

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

Уральское отделение секции наук о лесе РАЕН
ФГБУ науки «Ботанический сад УрО РАН»
Уральский лесной технопарк

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

МАТЕРИАЛЫ XV ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

Екатеринбург
2019

УДК 630:66/67 (042.2)

ББК 43:72я43

НЗ4

НЗ4 Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: [Электронный ресурс]: матер. XV Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. 29,3 Мб. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). Мин. системные требования: IBM Intel Celeron 1,3 ГГц; Microsoft Windows XP SP3; Видеосистема Intel HD Graphics; дисковод, мышь. Загл. с экрана.

ISBN 978-5-94984-690-2

Подняты вопросы технологии лесопромышленного, деревообрабатывающего производств и дорожного строительства, машин и оборудования лесного комплекса, а также вопросы экономики и гуманитарные проблемы образования и воспитания будущих специалистов лесного комплекса.

Сборник знакомит обучающихся УГЛТУ с результатами работы сверстников из родственных вузов для последующей интеграции научных исследований.

Утвержден редакционно-издательским советом Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630:66/67 (042.2)

ББК 43:72я43

Редакционная коллегия:

С.В. Залесов, д-р с.-х. наук (отв. редактор), А.И. Сафронов, канд. техн. наук (отв. секретарь), М.В. Газеев, А.Г. Долганов, А.Е. Осипенко, А.В. Артемов, Ю.Л. Юрьев, А.Б. Бессонов, Н.Б. Лыкова.

Ответственный за выпуск – А.И. Сафронов.

В оформлении обложки использованы фотографии с официального сайта ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

ISBN 978-5-94984-690-2

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2019

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВ И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Технология лесопромышленного производства

УДК 630*3

Маг. В.С. Авдеева
Рук. Е.А. Газеева
УГЛТУ, Екатеринбург

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ МАШИН НА ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТАХ

На сегодняшний день имеется существенное многообразие машин и систем машин для проведения лесосечных работ. Существуют как экстенсивный, так и интенсивный пути развития машин и механизмов.

Экстенсивный путь – это путь наращивания номенклатуры, числа машин и оборудования, предполагающий оживление лесного машиностроения, в том числе конверсионного, увеличение импорта, создание новых машин, подобных лучшим зарубежным аналогам. На первом этапе работ в этом направлении целесообразно использовать положительный опыт разработки конструкций специальных лесных машин по модульному принципу на базе колесных тракторов. Создание таких машин требует научного обоснования их основных параметров в соответствии с будущими условиями эксплуатации. Накопленный в России и за рубежом опыт показывает, что решение вопроса механизации за счет простого увеличения числа машин и оборудования является недостаточным шагом.

Интенсивный путь предполагает более эффективное использование машин. При этом требуется удовлетворение комплекса требований по производительности, металлоемкости и выполнению намеченной программы рубок.

Под системой машин для лесосечных работ понимают совокупность машин и оборудования для выполнения необходимых операций, взаимно увязанных по техническим, технологическим и эксплуатационным параметрам и обеспечивающих заготовку лесоматериалов в заданных природно-производственных условиях в установленные сроки и с требуемыми экономическими показателями при соблюдении природоохранных мероприятий.

Классификация систем машин:

- машинные – все операции выполняются с помощью машин;
- механизированные – часть технических операций выполняется с помощью моторного инструмента;
- комбинированные – совокупность машин и оборудования, предназначенных для выполнения в едином комплексе всех операций технологического процесса.

Принципы, по которым формируют системы машин [1]:

- минимизация числа типов машин в системе;
- согласование производительности машин, выполняющих различные операции технологического процесса;
- обеспечение максимальной загрузки каждой машины, входящей в систему;
- обеспечение эксплуатационной надежности системы машин;
- минимизация техногенного воздействия системы машин на природную среду.

Применяемые на лесосечных работах машины, механизмы и оборудование весьма разнообразны. По технологическому назначению их можно объединить в 8 групп.

В первую группу входят машины и механизмы для валки и пакетирования деревьев. К ним относятся специализированные и универсальные бензиномоторные пилы, валочные и валочно-пакетирующие машины.

Вторая группа включает машины и механизмы для трелевки (и подвозки) заготовленной древесины из лесосеки к лесовозной дороге (усу или ветке). Это тракторы для трелевки и подвозки древесины различных типов, канатные трелевочные и трелевочно-транспортные установки.

К третьей группе относятся машины и механизмы для первичной обработки спиленных деревьев (очистки от сучьев, раскряжевки хлыстов на сортименты). К ним относятся сучкорезные, сучкорезно-раскряжевочные и валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины, универсальные бензиномоторные пилы.

Четвертая группа объединяет машины смешанного типа, т. е. машины, производящие первичную обработку и транспорт заготовленной древесины. Это валочно-трелевочные и валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины.

В пятую группу входят машины и механизмы для штабелевки древесины и погрузки ее на лесовозный транспорт: самоходные челюстные лесопогрузчики, самоходные стреловые краны-манипуляторы с челюстным захватом и навесные стреловые гидрокраны-манипуляторы с челюстным захватом.

К шестой группе относятся лесовозные автопоезда для вывозки хлыстов и деревьев, сортиментов и щепы. Автопоезд состоит из автомобиля-тягача и прицепа или полуприцепа специальной конструкции.

В седьмую группу входят колесные тракторы общего назначения, оснащенные прицепами для вывозки сортиментов. Применяются они на вывозке сортиментов сравнительно редко, в основном в лесничествах при расстоянии вывозки до 30 км.

Восьмая группа объединяет узкоколейные и ширококолейные тепловозы со специальным подвижным составом для перевозки лесных грузов [2].

Функциональная принадлежность машины определяется наименованием и числом выполняемых операций. Система может быть составлена из однооперационных машин, и тогда число их типов будет наибольшим. Система может состоять из одной многооперационной машины, выполняющей весь процесс лесозаготовок. На практике чаще встречаются промежуточные варианты, когда в одной системе есть как одно-, так и многооперационные машины. Конкретные марки отечественных и зарубежных машин с их техническими характеристиками выбирают в зависимости от лесорастительных условий, рельефа местности, способа рубок, технологического процесса лесозаготовок и других факторов.

В мировой практике лесозаготовительного производства существует два направления создания и развития номенклатуры тракторов и машин. Первое характеризуется созданием относительно простых (одно- и многооперационного действия) машин валочно-пакетирующего типа для заготовки деревьев и трелевки тракторами (скиддерами). Второе направление заключается в создании более сложных машин для сортиментной заготовки, которые классифицируются на следующие группы [3]:

- валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины (ВСРМ) - харвестеры;
- сучкорезно-раскряжевочные машины (СРМ) – процессоры;
- трелевочные машины (ТМ) – форвардеры;
- валочно-сучкорезно-раскряжевочно-трелевочные машины (ВСРТМ) – форвестеры.

Формирование систем машин предопределяет рациональное использование средств труда и успешное функционирование всего производства. Разобшенность основных фаз производства (лесосечных и лесоскладских работ), а также большая изменчивость природных и социально-экономических условий диктуют целесообразность иметь несколько групп систем машин.

Библиографический список

1. Системы машин для лесосечных работ. Методы комплектования систем машин. URL: <https://poznayka.org/s16074t1.html>

2. Классификация машин и оборудования для лесосечных работ. Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины. URL: <https://studfiles.net/preview/2491072/page:2/>

3. Системы машин для лесосечных работ. Журнал «Дерево.ру». 2009. С. 44.

УДК 630.56

Маг. К.О. Авчинник
Рук. В.А. Азарёнок
УГЛТУ, Екатеринбург

**УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ ФУНКЦИЙ
ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ ВЕРХ-ИСЕТСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ООО «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
ИМ. В.В. ВОРОВСКОГО»**

Одной из наиболее приоритетных задач лесоведения является повышение биологической продуктивности лесов. Обострение экологических проблем, связанных с усилением воздействия атмосферных загрязнений на лесные экосистемы в последние десятилетия, вызвало интенсивный рост количества работ, посвященных оценке состояния пригородных лесов. Установлено, что даже незначительное снижение продуктивности насаждений под влиянием загрязнений оказывает существенное влияние на среду обитания человека и углерододепонирующую функцию лесного покрова [1].

Характеристика Верх-Исетского лесничества. Верх-Исетское лесничество Свердловского управления лесного хозяйства расположено в южной части Свердловской области. Общая площадь лесничества составляет 36200 га. Наибольшая протяженность территории лесничества в широтном направлении – 61 км, меридиальном – 32 км. По лесорастительному районированию лесной фонд Верх-Исетского лесничества расположен в зоне смешанных лесов. Климат района континентальный с суровой морозной зимой и относительно теплым летом. Средняя годовая температура воздуха составляет 1–2 °С. Среди хвойных пород наибольшей чувствительностью к газообразным загрязнителям атмосферы отличается сосна обыкновенная, которая преобладает в Верх-Исетском лесничестве 40 %, также есть лиственница (35 %), ель (15 %) и береза (10 %). Минимальная концентрация SO_2 в воздухе, вызывающая скрытые физиолого-биохимические повреждения сосны, составляет 0,03 мг/м³. Данная доза определена как максимальная среднесуточная норма загрязнения воздуха

для растений. Легкие хронические повреждения растительных клеток наблюдаются при среднегодовой концентрации двуокиси серы 10–30 мкг/м³ [1].

Подобная концентрация вредных выбросов характерна для ООО «Машиностроительный завод им. В.В. Воровского».

Атмосферное загрязнение Верх-Исетского лесничества и возможности снижения техногенного воздействия на продуктивность лесов. Наибольшим источником промышленного загрязнения воздуха на территории Верх-Исетского лесничества является Машиностроительный завод им. В.В. Воровского, расположенный в Екатеринбурге. Это завод бурового оборудования, производящий современные буровые установки. Анализ практической деятельности завода выявил, что на сегодняшний день предприятие вносит основной вклад в загрязнение воздушного бассейна Верх-Исетского лесничества, где в атмосферный воздух выбрасывается значительное количество абразивной пыли и оксида железа (III). В таблице представлен состав исходных и очищенных газов.

Состав исходных и очищенных газов

Компонен- ты	Компоненты				ПДК _{сс} /ОБУ, мг/м ³	ПДВ, г/с
	на входе	на выходе		в призем- ном слое, мг/м ³		
	г/м ³	г/м ³	г/с			
Пыль абра- зивная (ко- рунд белый)	0,119	0,0175	0,0245	0,0438	0,04/–	0,0229
Fe ₂ O ₃	0,214	0,0309	0,0434	0,0776	–/0,04	0,0353

Существующая на заводе технологическая схема пылеочистки не обеспечивает очистку выбросов до требуемых нормативов. В частности, производственный норматив превышает по абразивной пыли и Fe₂O₃ соответственно в 1,07 и 1,23 раз [2].

Для уменьшения техногенного воздействия на леса Верх-Исетского лесничества необходимо предусмотреть природоохранные мероприятия по очистке газовых выбросов.

Мероприятия по очистке газовых выбросов ООО «Машиностроительный завод им. В.В. Воровского». Для очистки отходящих газов от тонкодисперсной пыли, образующейся при работе заточных станков, в проекте предлагается установить узел доочистки в виде рукавного фильтра. Воздух, очищенный от крупной и среднedisперсной пыли далее по газоходу, предлагается нами подавать на доочистку в рукавный фильтр РФ типа ФРКИ-90. Пыль, уловленная в групповом циклоне и рукавном фильтре по пылевоздуховоду, собирается в общий пылевой контейнер и

вывозится на полигон, где подвергается депонированию. Воздух, очищенный в рукавном фильтре, выбрасывается в атмосферу.

Лесохозяйственные мероприятия. На территории Верх-Исетского лесничества применяют сплошные и постепенные двухприемные рубки. Наиболее предпочтительными являются постепенные рубки. После первого приема рубки происходит значительный прирост древесины, называемый в лесоводстве почвенно-световым. Поэтому за счет оборота рубки можно регулировать прирост древесины и развитие подроста или второго яруса древостоев. Однако при наличии участков лесного фонда, где присутствуют березовые насаждения, необходимо предусмотреть реконструктивные рубки. Реконструктивные рубки проводятся в лесонасаждениях с целью улучшения их породного состава, повышения продуктивности и усиления их многообразных функций. Они получают все большее распространение при ведении лесозаготовок в лиственных и лиственно-хвойных насаждениях, не достигших возраста спелости по хвойному элементу леса и имеющих жизнеспособный хвойный подрост или второй ярус темнохвойных пород. Реконструктивные рубки при их применении во вторичных лесах дают возможность вести заготовку лиственной древесины до достижения темнохвойными породами возраста спелости, сохранить непрерывность лесовозобновления и средообразующую роль лесов. В результате их проведения происходит реконструкция лесонасаждений, т. е. смена лиственных пород на хвойные [3].

Библиографический список

1. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения / В.А. Усольцев, И.Е. Бергман, Е.Л. Воробейчик. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 366 с.
2. Проект организации и благоустройства санитарно-защитной зоны Машиностроительного завода им. В.В. Воровского в Екатеринбурге: пояснительная записка. Екатеринбург: Изд-во ООО «Машиностроительный завод им. В.В. Воровского», 2009. Т. 1. 115 с.
3. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 97 с.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСХОДНОГО СЫРЬЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ГРАНУЛИРОВАННОГО ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ

Ежегодно при заготовках древесины в России образуется масса лесосечных отходов, которые в силу различных причин в настоящее время в подавляющем большинстве случаев не используются или теряются в виде отходов.

Для квалифицированного использования лесосечных отходов возможно применение различных методов переработки. Так, это сырье может быть дополнительным источником для получения древесного угля.

Любая технология производства древесного угля основана на пиролизе, т.е. нагреве древесины до температуры выше 400 °С без доступа кислорода. Для этого используются углевыжигательные (ретортные) печи, которые классифицируют на мобильные и стационарные. Они состоят из камеры, в которой протекают процессы выжигания и сушки. Основным принцип работы печи в том, что парогазы, выделяемые при сгорании древесины, переносятся в топку и сжигаются, выделяя дополнительную теплоту.

В связи с постоянным ростом объема производства древесного угля увеличивается количество отходов в виде древесно-угольной пыли и мелочи размером менее 12 мм. Эта фракция может служить сырьем для производства гранулированного древесного угля. Выход и качество гранулированного древесного угля зависят от качественных характеристик древесины. Эти характеристики условно можно разделить на сырьевые, физические и технологические.

К сырьевым характеристикам относятся порода древесины, влажность, зольность сырья и зараженность гнилью, к физическим – конечная температура пиролиза и давление в аппарате. К основным технологическим характеристикам относятся скорость подъема температуры, способ обогрева материала, состав применяемого теплоносителя и предварительная обработка материала химическими реагентами.

Выбор породы древесины для производства древесного угля зависит от потребителя. Если потребителю необходим более прочный уголь, то лучше использовать твердолиственные породы древесины.

Влажность древесины определяет технико-экономические показатели производства угля. При одинаковой конечной температуре процесса на пиролиз влажной древесины необходимо затратить больше времени, чем на пиролиз предварительно высушенной.

Зольность древесины оказывает прямое влияние на зольность древесного угля и соответственно на зольность гранулированного угля. Показатель зольности имеет важное значение в том случае, когда уголь используется в промышленности в качестве твердого восстановителя. Зола в этом случае является нежелательной примесью, и ее содержание в угле должно быть минимальным.

Древесина, пораженная гнилью, по составу отличается от исходной. Бурая гниль, например, разрушает углеводную часть, и древесина обогащается лигнином. Пиролиз древесины, пораженной бурой гнилью, подобен пиролизу лигнина с соответствующим выходом и составом продуктов пиролиза. Белая гниль, напротив, разрушает в основном лигнин [1]. Кроме того, для качества древесного гранулированного угля имеет значение применяемое связующее вещество, давление и продолжительность прессования.

Для регулировки свойств в состав гранулированного угля вводят связующие вещества. В первую очередь это связано с получением товарного продукта с заранее заданными характеристиками размеров, состава, теплотехнических и химических свойств.

Продолжительность прессования зависит от скорости диффузии связующего материала в частицы угля или от скорости протекания химической реакции между связующими поверхностными группами угля. Как правило, продолжительность зависит от температуры.

Давление прессования определяет плотность и соответственно пористость гранулированного угля. Таким образом, от давления прессования зависят прочность и удельная поверхность получаемых продуктов [2].

В таблице представлены значения плотности и прочности, полученные при гранулировании различных видов угля с разными видами связующих веществ.

Значения плотности и прочности гранулированного угля

№ п/п	Исходное сырье	Плотность, г/см ³	Прочность, кг/см ²	Связующее
1	Прокаленный березовый уголь	0,827	61,7	Крахмал KNO ₃
2	Ясень	0,763	25,6	Крахмал KNO ₃ Микрокальцит
3	Сосна	0,492	49,94	Крахмал Известь
4	Береза	0,503	48,92	Крахмал Мел
5	Вата	0,54	139,11	Крахмал Микрокальцит

Окончание таблицы

№ п/п	Исходное сырье	Плотность, г/см ³	Прочность, кг/см ²	Связующее
6	Бумага	0,658	64,05	Крахмал Микро- кальцит
7	Лигнин	0,657	61,81	Крахмал Микрокальцит

Из таблицы видно, что и плотность и прочность гранулированного угля зависят от исходного сырья и применяемого связующего вещества.

Таким образом, сырьевые факторы оказывают существенное влияние на качество гранулированного древесного угля. На основе обоснования параметров исходного сырья возможно управление плотностью и прочностью данного продукта.

Библиографический список

1. Юрьев Ю.Л. Технология лесохимических производств. Ч. 1. Пироллиз древесины: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 1997. 99 с.
2. Халимов Е.В., Штеба Т.В., Юрьев Ю.Л. Получение древесноугольных брикетов из древесины горельников. Вестник технологического университета, 2017. №11. С. 58–60.

УДК 630*375.4

Маг. А.А. Богачев, К.А. Климов
Рук. Н.Н. Теринов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНИКА НА РУБКАХ УХОДА ЗА ЛЕСОМ

Выращивание производительных насаждений до возраста спелости сопровождается систематическим проведением соответствующих мероприятий, каковыми являются рубки ухода. На основании анализа проектов освоения лесов Свердловской области установлено, что рубки ухода назначаются и выполняются не в полном объеме. Под них планируется менее 50 % нуждающихся в этом площадей лесных насаждений. Особенно это относится к прореживанию. Освоение хвойных насаждений этими рубками составляет всего 30 % от запланированного, а в мягколиственных насаждениях прореживание вообще не проводится. Одной из причин такого отношения к рубкам ухода со стороны лесопользователей является отсутствие специально предназначенных для этой цели машин, так как ис-

пользование на рубках ухода средств механизации связано в той или иной мере с отрицательным воздействием на лесорастительную среду (уничтожение подроста, повреждение перспективных деревьев, уплотнение и разрушение верхних горизонтов почвы).

Последствиями таких нарушений являются замедление или прекращение до определенного времени процессов естественного возобновления, развитие эрозионных процессов, снижение комплексной продуктивности насаждений.

С целью соблюдения лесоводственных, экономических и экологических требований на рубках ухода должна применяться малогабаритная техника с малым удельным давлением на почву. К сожалению, отечественное лесное машиностроение в настоящее время ориентировано на производство различного вида тяжелого лесозаготовительного оборудования, предназначенного для проведения лесозаготовительных работ главным образом в спелых древостоях. Немногие опытные образцы российских малогабаритных тракторов по тем или иным причинам не находят должного спроса, а аналогичная зарубежная техника имеет высокую стоимость и не всегда адаптирована к местным условиям. Кроме того, отсутствие соответствующих технологий существенно сдерживает применение малогабаритной техники на выборочных рубках. В то же время малогабаритная техника с точки зрения сохранения лесорастительной среды может быть достаточно эффективна и востребована прежде всего при ведении хозяйства в городских и защитных лесах. Данный вывод подтверждается результатами исследований, проведенных в процессе опытно-производственных работ 2015–2017 годов [1]. Работы проводились с использованием лабораторного образца мини-трактора МТР-1 (рис. 1). На нем установлен карбюраторный четырехтактный двигатель мощностью 7 л. с. Длина механизма составляет 1,6 м, ширина – 1,1 м, грузоподъемность – 500 кг.



Рис. 1. Лабораторный образец мини-трактора МТР-1

Перемещение мини-трактора осуществляется на резиновых гусеницах шириной 400 мм. Мини-трактор укомплектован тележкой для перевозки сортиментов и лебедкой, предназначенной для формирования транспортного пакета. Все это в комплексе с относительно небольшой массой мини-трактора (250 кг) обеспечивает давление на почву 0,15 кг/см². После проведения рубки ухода на лесосеках не зафиксирован факт повреждения деревьев, в том числе подпологовых лесных культур дуба летнего (*Quercus robur*), верхних горизонтов почвы и живого напочвенного покрова [2] (рис. 2).



Рис. 2. Лесосека после проведения рубок ухода

По результатам исследований внесено ряд предложений технического и технологического плана, выполнение которых способствовало бы повышению производительности труда и безопасности при проведении лесозаготовительных работ. Одно из таких предложений (разработка и установка дистанционного управления лебедкой на мини-трактор) в настоящее время реализовано сотрудниками кафедры автоматизации производственных процессов УГЛТУ. По результатам этой работы в Федеральный институт промышленной собственности направлена заявка на получение патента на полезную модель.

Библиографический список

1. Теринов Н.Н., Луганский Н.А. Уральский учебный опытный лесхоз УГЛТУ – проблемы и перспективы // Леса России и хозяйство в них. № 2 (57). 2016. С. 21–26.
2. Теринов Н.Н., Герц Э.Ф. Выборочные рубки в насаждении с подполовыми лесными культурами // Леса России и хозяйство в них. № 3 (62). 2017. С. 19–26.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КАРПИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

В настоящее время многие лесные биогеоценозы мира испытывают стрессовые воздействия от атмосферных выбросов промышленных предприятий. Изучение воздействия антропогенных загрязнений на леса России с применением методов системного анализа является не только важной теоретической проблемой, но и актуальной прикладной задачей.

Нами представлена имитационная модель воздействия выбросов предприятий цветной металлургии ОАО «БАЗ» (филиал «РУСАЛ») на лесные экосистемы на примере Карпинского лесничества.

Данная математическая модель влияния атмосферных выбросов металлургического комбината ОАО «БАЗ» на лесные экосистемы может применяться для прогнозирования зон деградации лесов вокруг предприятий, основными выбросами которых являются тяжелые металлы. С помощью математического метода может быть выявлена зависимость динамики продуктивности растительности от кислотности осадков, подтверждена закономерность уменьшения степени устойчивости деревьев к загрязнениям с возрастом. Возможно также выполнение задач природоохранной практики, в том числе таких, как расчет биологического ущерба, нанесенного лесной экосистеме, оценка риска воздействия на природную среду.

Характеристика Карпинского лесничества. Основу растительности составляют темнохвойные леса из ели, березы, пихты, сосны и лиственницы: 3Б 3С 2Е 1Л 1Пх. Площадь эксплуатационных древостоев в лесном фонде Свердловской области составляет 11862,648 тыс. га, в том числе спелых и перестойных – 3069,316 тыс. га. На Карпинское лесничество приходится одна из наибольших площадей этих насаждений – 7,1 % [1].

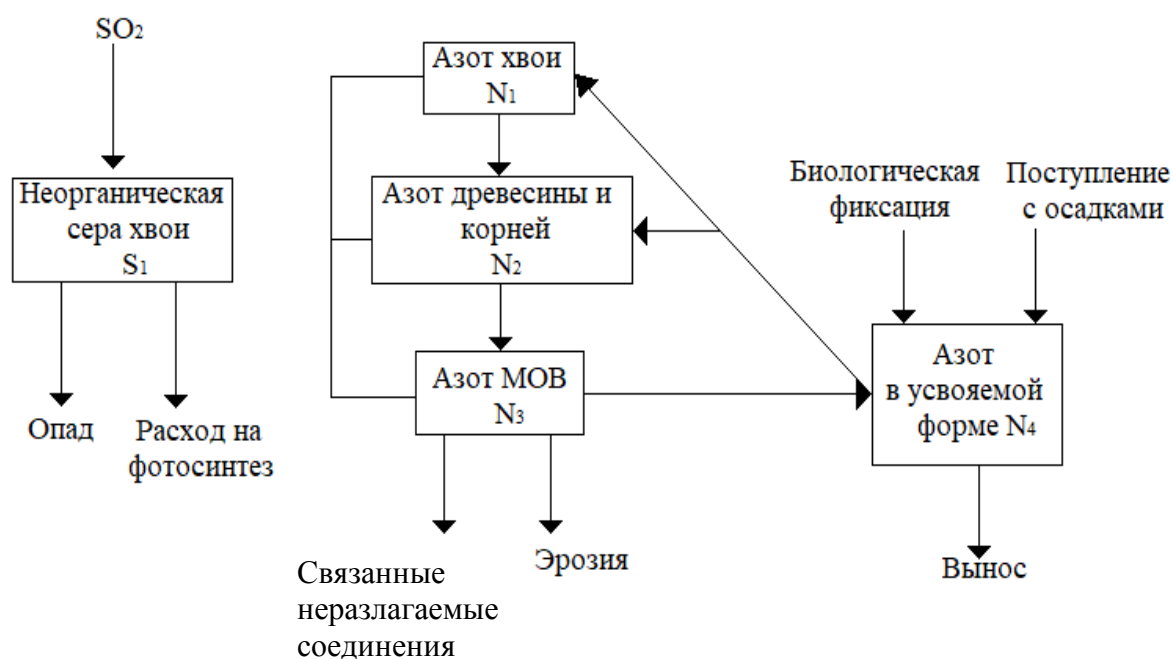
Характеристика влияния техногенного загрязнения на Карпинское лесничество. Наибольшим источником промышленного загрязнения воздуха на территории Карпинского лесничества является Богословский алюминиевый завод, расположенный в городе Краснотурьинск. Нами изучены источники выбросов, размеры видимой зоны дигрессии, зональность района и типы растительных ассоциаций, имеющие наибольшую представительство для района исследований (табл. 1). Основную массу загрязняющих выбросов предприятия цветной металлургии ОАО «БАЗ» составляют сернистый ангидрид и металлосодержащие пыли.

Таблица 1

Характеристика объекта исследования

Источник выбросов	Основные выбросы	Зона дигрессии, км ²	Зональность	Основные представители растительности
ОАО «БАЗ» Свердловская область, г. Краснотурьинск	SO ₂ , пыль, Al,	1200	Подзона северной тайги (Северный Урал)	Ель Береза Пихта Сосна Лиственница

Анализ литературных данных модели воздействия сернистого газа на лесные экосистемы. Рассмотренная модель может быть использована для оценки и прогноза последствий воздействия конкретных токсикантов на лесные экосистемы в районах промышленного загрязнения (рисунок).



На основании анализа рассматриваемой модели сделан ряд выводов [2]:

- 1) при очень длительном воздействии продуктивность уменьшается до такой степени, что растения гибнут;
- 2) сравнение результатов воздействия одних и тех же концентраций SO₂ на 22-летние и 46-летние древостои показало, что при равной продол-

жительности воздействия большой ущерб наносится 46-летним древостоям;

3) при достаточно сильных концентрациях сернистого газа продуктивность резко снижается, затем некоторое время меняется слабо, затем снова снижается.

Математическая модель воздействия техногенных выбросов предприятия ОАО «БАЗ» на лесные экосистемы Карпинского лесничества. Для описания действия загрязнения Карпинского лесничества использовалась модель переноса. В качестве индикатора загрязнения была выбрана загрязненность снежного покрова тяжелыми металлами [3]. Годичная продукция дерева нелинейно зависит от его массы и величины загрязнения. Загрязнение тормозит рост дерева, действуя на годичный прирост, вплоть до полной остановки роста, приводящей к гибели дерева.

Предложена идентификация модели, в которой масса дерева изменяется в соответствии с уравнением:

$$\frac{dX}{dt} = (\alpha \cdot X^{\alpha} - bX) \cdot (1 - \beta p^{\gamma}).$$

Здесь X – надземная масса одного дерева (воздушно-сухая масса) возраста τ ($\tau = 20, 21, \dots, 100$ лет);

p – величина загрязнения,

α, β, γ – коэффициенты, которые необходимо подобрать так, чтобы реальная действительность описывалась с наибольшей точностью;

β – коэффициент, характеризующий силу действия загрязнения.

Модель роста растительности в Карпинском лесничестве в отсутствие загрязнений. Для идентификации модели в отсутствие загрязнений использовались данные Н.И. Казимирова и Р.М. Морозовой [4]. Для начала сравнивались массы дерева в максимальном возрасте на большом расстоянии от источника загрязнения, где действие загрязнений практически отсутствует (табл. 2, 3).

Таблица 2

Значения параметра α при условии, что параметр $\alpha = 0,5$ фиксирован

Порода дерева	α	α	Точность, %
Ель	0,132	0,5	55
Сосна	0,165	0,5	49
Береза	0,323	0,5	22

Таблица 3

Значения параметра a при условии, что параметры a и α варьируются

Порода дерева	a	α	Точность, %
Ель	1,250	0,113	33
Сосна	1,125	0,167	24
Береза	0,766	0,391	8

Модель роста растительности в Карпинском лесничестве в режиме действия загрязнений. После определения параметров модели в отсутствие загрязнений проводилась идентификация модели при наличии загрязнений (табл. 4, 5). Для того чтобы «включить» действие загрязнений, необходимо было сделать параметр β отличным от нуля. Действие загрязнения описывается коэффициентами β и γ .

Таблица 4

Значения параметра β при условии, что параметр $\gamma = 2$ (фиксирован)

Порода дерева	β	γ	Точность, %
Ель	0,0000000879	2	42
Сосна	0,0000002116	2	34
Береза	0,000000001	2	81

Таблица 5

Идентификация модели, когда параметры β и γ варьируются

Порода дерева	β	γ	Точность, %
Ель	0,00000112	1,366	42
Сосна	0,000000879	2,122	34
Береза	0,0000005	0,901	81

Рассмотренная модель показывает, что при одинаковых природных условиях сосна в наибольшей степени подвержена действию загрязнения, в меньшей степени ему подвержена ель, береза самая выносливая из трех пород. При одинаковых значениях коэффициента γ степень зависимости прироста сосны от загрязнения $\beta = 0,0000002116$, в 2,4 больше, чем ели: $\beta = 0,0000000879$. Ель обладает более высокой способностью к новообразованию ветвей из спящих почек, чем сосна, и поэтому более устойчива.

Для обеспечения непрерывного лесопользования в условиях Карпинского лесничества, где произрастают смешанные лесонасаждения, целесообразно использовать дифференцированные рубки. Особенность их состоит в том, что они ведутся дифференцированно от возрастного строения

древостоев, обеспечивая при этом повышение природных функций леса и комплексное использование товарной древесины. Дифференцированные рубки в своей основе направлены на формирование ветроустойчивых насаждений, особенно при разработке елово-пихтовых древостоев; используются с этой целью имеющиеся природные функции леса и технологические приемы при разработке лесосек [5].

Для совершенствования лесопользования и обеспечения доступа потребителя к сертифицированным лесным продуктам необходимо предусмотреть систему лесной сертификации [6]. Основными целями сертификации являются:

- ведение лесопользования и лесного хозяйства на принципах постоянства и неистощительности;
- сохранение и улучшение состояния природной окружающей среды;
- повышение социально-экономического благополучия работников предприятия и местного населения;
- предотвращение незаконных рубок.

Результатом проведенных работ является сертификат, подтверждающий соблюдение международных требований устойчивого управления лесами и ответственного лесопользования.

Библиографический список

1. Характеристика состояния лесов и их использования [электронный ресурс] / Лесной план Свердловской области. URL: <http://forest.midural.ru/article/show/id/97> (дата обращения 28.10.17).
2. Степанов А.В. Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги / А.В. Степанов, Р.Р. Кабиров, Т.В. Черненко. М.: ВНИИЛесресурс, 1992. 246 с.
3. Тарко А. М. Моделирование действия атмосферных загрязнений на лесные экосистемы в регионе / А. М. Тарко, А.В. Быкадаров, В.В. Крючков. Доклады Академии наук. М.: РАН, т. 341, № 4. 1995. С. 571–573.
4. Казимиров Н.И., Морозова Р.М. Биологический круговорот веществ в ельниках Карелии. Л.: Наука, 1973. 176 с.
5. Азаренок В.А. Экологизированные рубки леса / В.А. Азаренок, С.В. Залесов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 97 с.
6. Птичников А.В. Добровольная лесная сертификация: учеб. пос. для вузов / А. В. Птичников, Е. В. Бубко, А. Т. Загидуллина и др.; под общ. ред. А. В. Птичникова, С. В. Третьякова, Н. М. Шматкова. Всемирный фонд дикой природы (WWF России). М., 2011. 175 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫЛЕТА СТРЕЛЫ МАНИПУЛЯТОРА ХАРВЕТЕРА С УЧЕТОМ КОЭФФИЦИЕНТА УСТОЙЧИВОСТИ

Важнейшим определяющим фактором эффективности использования лесозаготовительной машины на лесоразработках является ее производительность [1].

Увеличить производительность возможно путем изменения конструктивных параметров и технологического оборудования (использование накопителей, повышение грузоподъемности) или снижения времени технологического цикла, которое может быть достигнуто увеличением скоростей рабочих органов.

Повышение скоростей рабочих органов приводит к возникновению динамических нагрузок, которые при работе машины могут привести к потере устойчивости, тем более что машина в большинстве случаев работает на неровной рабочей поверхности. Потеря устойчивости приводит к возникновению опрокидывания, тем самым снижается производительность машины.

Устойчивость машины определяется по формуле

$$K_{уст} = M_{y\partial} / M_{oo},$$

где $M_{y\partial}$ – удерживающий момент от опрокидывания машины, Нм;

M_{oo} – момент от внешних и внутренних сил и весов, стремящихся опрокинуть машину, относительно точки опрокидывания, Нм.

Момент, удерживающий машину от опрокидывания определяется по формуле

$$M_{y\partial} = G_{nn}L_{nn} + G_{ход}L_x \pm P_{\partial}h_{\partial},$$

где G_{nn} – вес поворотной платформы, Н;

L_{nn} – расстояние от центра веса поворотной платформы до оси поворота, м;

$G_{ход}$ – вес ходовой рамы, Н;

L_x – расстояние от центра веса ходовой рамы до оси поворота, м;

P_{∂} – ветровая нагрузка, Н ($\pm$ показывает, что направление ветра может меняться и способствовать или оказывать сопротивление опрокидыванию);

h_{∂} – расстояние от точки приложения ветровой нагрузки до плоскости земли, м.

Момент опрокидывания относительно точки опрокидывания определяется по формуле

$$M_{oo} = G_c L_c + G_{zn} L_{zn} + G_{зcy} L_{зcy} + G_d L_d \pm P_g h_g ,$$

где G_c – вес стрелы манипулятора, Н;

L_c – расстояние от центра веса стрелы до оси поворота, м;

G_{zn} – вес гидропривода манипулятора, Н;

L_{zn} – расстояние от центра веса гидропривода до оси поворота, м;

$G_{зcy}$ – вес захватно-срезающего устройства, Н;

$L_{зcy}$ – расстояние от центра веса захватно-срезающего устройства до оси поворота, м;

G_d – вес дерева, Н;

L_d – расстояние от точки приложения веса дерева до оси поворота, м.

Для сравнения рассматривались харвестеры JohnDeer 1270G, JohnDeer 1470G, Komatsu 901, Komatsu 931, Komatsu 951, PonsseBear, PonsseBeaver, PonsseErgo8W [2,3,4].

Расчеты основывались только на значениях сил тяжести, коэффициент устойчивости при этом должен быть $K_{уст} \geq 1,4$ (таблица).

Коэффициенты устойчивости харвестеров

Вылет манипулятора	Харвестеры (марка; модель; масса, кг; манипулятор; харв.гол.)							
	John Deer 1270G 20650 кг; CH7; Waratah H414	John Deer 1470G 22900 кг; CH9; Waratah H480C	Ko-matsu 901 16850 кг 200H; Ko-matsu S92	Ko-matsu 931 19600 кг 230H; Ko-matsu S92	Komatsu 951 23600 кг 270H; Komatsu 365.1	Ponsse-Bear 27900 кг; C6; Ponsse H8	Ponsse-Beaver 17100 кг; C2; Ponsse H6	Ponsse-Ergo 8w 20500 кг; C5; Ponsse H7
7,5	1,21	1,31	1,09	1,27	1,24	1,39	1,08	1,31
7	1,26	1,36	1,13	1,32	1,29	1,44	1,12	1,36
6,5	1,31	1,41	1,18	1,37	1,34	1,49	1,16	1,41
6	1,37	1,47	1,23	1,43	1,40	1,56	1,21	1,47
5,5	1,43	1,53	1,30	1,50	1,45	1,62	1,30	1,54
5	1,49	1,60	1,40	1,57	1,51	1,69	1,40	1,61

Для расчетов коэффициентов устойчивости харвестеров применялись максимальный вылет стрелы манипулятора (10 м) и вертикально растущее дерево диаметром 60 см. Однако на максимальный вылет стрелы

манипулятора могут оказать влияние и деревья с индивидуальными особенностями. При обработке экспериментальных данных пробных площадей, заложенных на территории УУОЛ УГЛТУ, было установлено, что крупномерные деревья (диаметром от 60 см и более) составляют 1,07 % от всех деревьев в насаждении. Деревья с искривленными стволами, наклоненные, с сухобокостью составляют 13,4 % от общего числа деревьев.

Таким образом, исходя из полученных результатов для условий УУОЛ УГЛТУ, следует, что рекомендуемый допустимый вылет стрелы для большинства харвестеров должен находиться в пределах 6 м.

Библиографический список

1. Багаутдинов И.Н. Повышение устойчивости лесозаготовительной машины манипуляторного типа путем использования активной ходовой рамы / И.Н. Багаутдинов, Е.Н. Богданов, А.А. Желонкин, С.С. Жилин // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. С. 76–85.
2. Манипуляторы CH7, CH9. URL: <https://www.deere.ru> (дата обращения 01.12.2018).
3. Манипуляторы C5, C6, C2. URL: <https://www.ponsse.com> (дата обращения 01.12.2018).
4. Манипуляторы 200H, 230H, 270H. URL: <https://www.komatsuforest.ru> (дата обращения 01.12.2018).

УДК 630*312

Студ. М.В. Бураков, В.Н. Комаров
Рук. В.В. Иванов
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ХАРВЕСТЕРА

Исследованиями [1] установлены основные типы горизонтальной структуры естественного древостоя, которая меняется с увеличением его возраста и происходит по следующей схеме: групповое (молодняки) – случайное (средневозрастные, приспевающие древостои) – регулярное (спелые, переспелые древостои). В искусственных древостоях всегда преобладает регулярный (равномерный) тип размещения деревьев.

Цель работы – определение влияния горизонтальной структуры древостоя на производительность харвестера.

Для достижения поставленной цели на базе Центра профессиональных компетенций УГЛТУ [2] на кафедре ТОЛП нами были получены практические экспериментальные данные по исследованию времени цикла работы харвестера на тренажере компании «Komatsu Forest». Для исследования производительности харвестера в древостое с регулярным и случайным типом размещения деревьев использовались режимы Eucalyptus Plantation и Mixed Forest. Режим Eucalyptus Plantation представляет собой участок леса шириной 23 м и глубиной 30 м, где деревья равномерно распределены с шагом 2,5 м. Режим Mixed Forest представляет собой участок леса, где деревья размещены случайным образом и оператор харвестера должен определить, следует ли ему передвигаться по прямой линии и использовать вылет манипулятора на полную длину или располагать машину так, чтобы можно было работать, не сильно выдвигая стрелу манипулятора.

Методика проведения эксперимента заключалась в исследовании затрат времени на наведение харвестерной головки к дереву, захват дерева харвестерной головкой, срезание дерева, снятие дерева с пня, раскряжевку, укладку сучьев и верхушки дерева на волок, движение харвестера от одной технологической стоянки к следующей.

Часовая производительность харвестера определяется по формуле [3]

$$П_ч = \frac{3600}{t_ц} V_{хл},$$

где $V_{хл}$ – средний объем хлыста, м³;

$t_ц$ – время цикла обработки дерева, с.

$$t_ц = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7,$$

где t_1 – время подведения харвестерной головки к дереву, с;

t_2 – время захвата дерева харвестерной головкой, с;

t_3 – время срезания дерева, с;

t_4 – время снятия дерева с пня, с;

t_5 – время раскряжевки, с;

t_6 – время обрезки вершины и укладки ее на волок, с;

t_7 – время движения от одной технологической стоянки к следующей, с.

По итогам обработки экспериментальных данных был построен график производительности харвестера (рисунок).

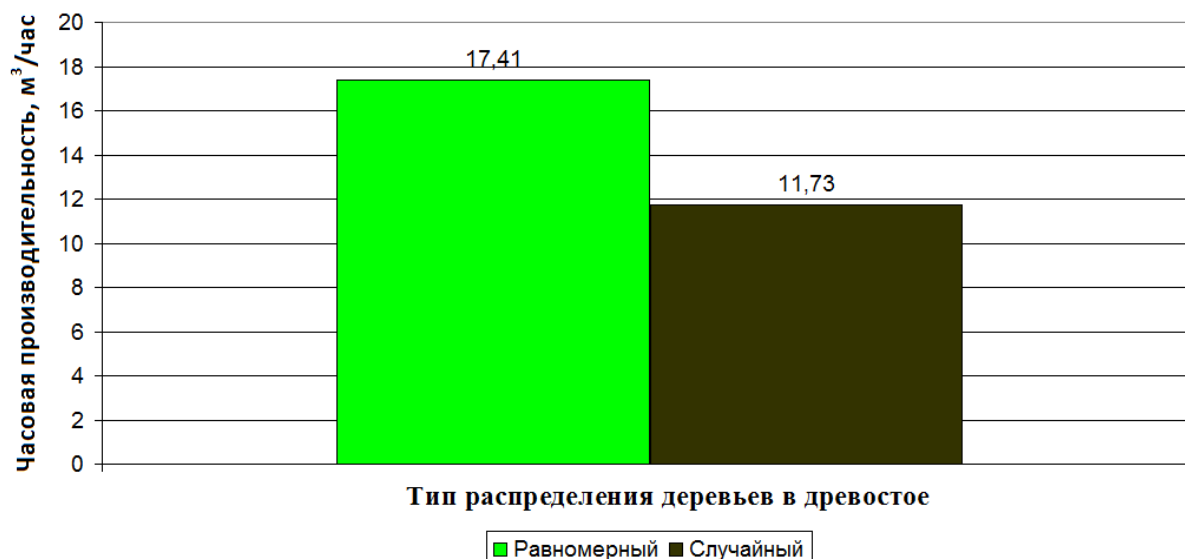


График производительности харвестера в древостоях со случайным и равномерным типами размещения деревьев

Таким образом, при работе харвестера в древостое с регулярным типом размещения деревьев его производительность при равных значениях среднего диаметра древостоя оказалось выше (в нашем случае на 48 %) за счет большей концентрации и как следствие доступности большего числа деревьев, чем при случайном типе размещения, где оператору харвестера требуется принимать дополнительные решения по обработке заготавливаемых деревьев и, следовательно, от него требуется более высокая квалификация.

Библиографический список

1. Вайс А.А. Оптимизация смешанных пихтовых насаждений с учетом горизонтальной структуры. Красноярск: Вестник КрасГАУ, № 10. 2006. С. 158-162.
2. Герц Э.Ф., Иванов В.В. Роль академической мобильности в процессе профессиональной подготовки студентов кафедры ТОЛП. Инженерная школа XXI века: традиции, достижения, инновации: материалы Науч.-метод. конференции с международным участием. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 180 с. 1,4 Мб. С. 81–84.
3. Азаренок В.А. Сортиментная заготовка древесины: учеб. пособие / В.А. Азаренок, Э.Ф. Герц, С.В. Залесов, А.В. Мехренцев. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 140 с.

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕД ДЛЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Широкое развитие средств вычислительной техники привело к применению в лесной промышленности автоматических систем. Основными элементами автоматики являются воспринимающие устройства (датчики), усилители, запоминающие, логические и преобразовательные устройства, реле, управляющие устройства (от простейших кнопок дистанционного управления до управляющих ЭВМ), исполнительные механизмы и регулирующие органы непосредственного воздействия на объект [1].

Как правило в ходе любого эксперимента выполняются фиксирование и анализ случайных данных (например, стохастические процессы продольного пиления древесины). Обработка этих данных реализуется методами теории случайных процессов, спектрального анализа и амплитудно-частотных характеристик.

Для фиксирования случайных данных используются воспринимающие элементы (датчики). Датчики могут быть как аналоговыми, так и цифровыми. Современные измерительные средства в лесной промышленности рассмотрены в работе [2].

Для обработки данных и представления полученных результатов используются различные программные продукты и среды. Далее представлены, на наш взгляд, самые распространенные и удобные среды, которые может использовать обучающийся для проведения своих исследований.

Наиболее популярный в настоящее время продукт – Microsoft Office Excel, который представляет собой электронную таблицу. Для обработки данных у программного продукта имеется неплохой пакет «Анализ данных», позволяющий провести однофакторный/двухфакторный дисперсионный анализ данных, рассчитать корреляцию и ковариацию, провести расчет описательной статистики при заданном уровне надежности, выполнить анализ Фурье, который применяется для решения задач в линейных системах и анализа периодических данных на основе метода быстрого преобразования Фурье (БПФ), и др. Для графического представления данных в Excel используются различные типы диаграмм (гистограмма, график, круговые диаграммы, линейчатые диаграммы, диаграммы с областями и поверхностные диаграммы).

STATISTICA – это программный пакет для статистического анализа, разработанный компанией StatSoft, реализующий функции анализа данных, управления данными, прогнозирования данных, визуализации данных с привлечением статистических методов. Все расчеты программы STATISTICA отличаются высокой точностью, а подробное руководство по проведению статистических операций поможет сориентироваться в интерфейсе программы и выполнить расчеты безошибочно. Для разведочного анализа и вывода первичных описательных статистик предусмотрены операции по вычислению моды, медианы, экстремумов, квартилей и других статистик. Для определения характеристик взаимосвязи между показателями программа предлагает богатый набор корреляционных методов. Пользователю доступно вычисление всех значимых коэффициентов (Пирсон, Крамер, Кендалл и т.д.), получение различных видов корреляций (частная, автокорреляция), вывод табличных результатов и последующая удобная работа с ними. В программе STATISTICA доступно осуществление аппроксимации для более удобных и надежных расчетов.

MATLAB – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноименный язык программирования, используемый в этом пакете. Язык MATLAB позволяет конструировать команды, создавать и обрабатывать переменные, а также графически отображать полученные данные. MATLAB представлен набором инструментов (коллекции функций и объектов), написанных на языке MATLAB, для решения определенного класса задач: цифровая обработка сигналов, изображений и данных, системы управления, финансовый анализ, сбор и анализ экспериментальных данных, базы данных, научные и математические пакеты и др.

Пакет MATHCAD был создан разработчиками как инструмент для работы расчетчиков-инженеров, он не предназначен для программирования сложных задач, таких, как в MATLAB. Пакет Mathcad создавался как мощный микрокалькулятор, позволяющий легко справляться с повседневными инженерными задачами: решение алгебраических и дифференциальных уравнений с постоянными и переменными параметрами, анализ функций, поиск их экстремумов, численное и аналитическое дифференцирование и интегрирование, вывод таблиц и графиков при анализе найденных решений.

Программный пакет MAPLE – система компьютерной алгебры, которая предназначена для символьных вычислений, хотя имеет ряд средств и для численного решения дифференциальных уравнений и нахождения интегралов. Обладает развитыми графическими средствами. Имеет собственный интерпретируемый язык программирования, синтаксисом частично напоминающий Паскаль.

LabVIEW – это среда разработки и платформа для выполнения программ, созданных на графическом языке программирования «G» фирмы National Instruments (NI). LabVIEW представляет собой среду графического

программирования, предназначенную для создания прикладного программного обеспечения информационно-измерительных систем, а также различных компьютерных систем сбора и обработки экспериментальных данных [2]. Кроме того, LabVIEW – это очень простая и интуитивно понятная система. Любой пользователь, не являясь программистом, за сравнительно короткое время способен создать сложную программу для сбора данных и управления объектами, обладающую красивым и удобным человеком-машинным интерфейсом. Фирма National Instruments также выпускает различные изделия, позволяющие создавать быстрые и точные системы для измерений и управления на основе модульных программных и аппаратных решений. Аппаратное и программное обеспечение NI широко используется в учебном процессе для ускорения научных открытий.

В работах [3, 4] представлены методика и результаты экспериментального исследования по определению случайных параметров продольного пиления древесины на тарном станке ТРЛ-2М. Исследования были выполнены на кафедре ТОЛП УГЛТУ с использованием измерительного комплекта на основе LabVIEW для учета и оценки потребляемой мощности, включающего лесопильную раму ТРЛ-2М, цифровой ваттметр с аналоговым выходом ЦП 8506-120, устройство сбора данных USB-6008 и портативный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением LabVIEW 8.20.

Таким образом, приведенный здесь обзор позволяет сделать вывод, что на данный момент существует достаточное количество программных сред для научных исследований, применимых в лесной промышленности.

Библиографический список

1. Петровский В.С. Автоматизация производственных процессов лесопромышленных предприятий: учебник для вузов // В.С. Петровский, В.В. Харитонов. М.: Лесная промышленность, 1990. 472 с.
2. Моделирование и средства научных исследований в лесопромышленном комплексе на основе LabView: учеб. пособие / С.Б. Якимович, Ю.В. Ефимов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 93 с.
3. Ефимов Ю.В. Методика и результаты экспериментального исследования по определению случайных параметров продольного пиления древесины на тарном станке / Ю.В. Ефимов, К.А. Климина // Инновации – основа развития целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности: материалы IV Всероссийской отраслевой научно-практической конференции, г. Пермь, 18–19 марта 2016. Т. 2. С. 126–134.

4. Ефимов Ю.В. Результаты эксперимента по оценке мощности пиления сучьев в пропилах на тарном станке ТРЛ-2М / Ю.В. Ефимов, С.Б. Якимович // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы XIII Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 13–15.

УДК 630.56

Маг. К.А. Епанчинцева
Рук. В.А. Азаренок
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ НЕВЬЯНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТ АО «УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ» (КИРОВГРАД)

Повышение продуктивности лесов в условиях техногенного загрязнения становится одной из наиболее важных задач лесоведения в связи с обострением экологических проблем на всех уровнях – от локального до глобального.

Территория Невьянского лесничества характеризуется широким спектром техногенных загрязнителей в условиях функционирования ряда промышленных предприятий: АО «Уралэлектромедь», рудники Левихинский, Карпушихинский, Ломовский, Ежовский и др. При этом металлургическая переработка минерального сырья проводится по устаревшим технологиям со значительным негативным воздействием на окружающую среду.

Характеристика Невьянского лесничества. Протяженность территории лесничества с севера на юг составляет 192 км, с запада на восток – 74 км. Невьянское лесничество на севере и северо-западе граничит с Нижне-Тагильским лесничеством, на востоке – с Режевским и Березовским лесничествами, на юге – с Верх-Исетским, на юго-западе – с Билимбаевским лесничеством. Общая площадь лесничества составляет 229225 га [1]. В состав лесничества входят 9 участковых лесничеств.

Размер территории, разнородность строения поверхности и климатических условий, а также влияние хозяйственной деятельности являются причиной большого разнообразия лесных ландшафтов Невьянского лесничества.

Основу растительности леса составляют производные березовые и смешанные с хвойными насаждения. Преобладающими породами на территории являются сосна – 60 %, ель – 10 %, береза – 25 %, осина – 4 %, другие породы – 1 %.

Влияние техногенного загрязнения на продуктивность лесов. В нашей стране черная и цветная металлургия являются самыми загрязняющими природную среду отраслями. На долю металлургии приходится около 40 % общероссийских валовых выбросов вредных веществ, именно тяжелые металлы оказывают острое токсическое воздействие на окружающую среду [2].

Наибольшим источником промышленного загрязнения воздуха на территории Невьянского лесничества является АО «Уралэлектромедь», расположенное в Кировграде. Основной вид его деятельности – выпуск черновой меди при переработке медесодержащего и драгосодержащего сырья. К наиболее значительным выбросам, оказывающим вредное воздействие на растительность, относится SO_2 . Отмечаются случаи повреждения деревьев, особенно хвойных, при весьма малых концентрациях SO_2 . Под влиянием SO_2 может происходить сильное подкисление почв. Вследствие зависимости растительности от реакции почвы при подкислении могут происходить изменения видового разнообразия естественных экосистем.

До определенного предела двуокись серы может аккумулироваться растениями и не вызывать нарушения обменных процессов. Установлено, что в хвое сосны, произрастающей в восточной части зеленой зоны города, накапливается в 1,5–2 раза серы больше, чем в фоновых насаждениях.

Загрязнение воздуха промышленными выбросами приводит к уменьшению флористического богатства и сукцессионному смещению ярусов растительности, начиная с полога древостоя [3]. В экстремальных ситуациях лесные сообщества теряют чувствительные виды растений, а затем лишаются древесного полога, сохраняя лишь покров из кустарников и трав. Качество состояния окружающей среды можно оценивать прямо или косвенно через биоиндикаторы. Многие исследователи отмечают увеличение содержания серы в листьях растений, произрастающих в условиях промышленной среды [3, 4].

В связи с этим необходимо в условиях Невьянского лесничества обеспечить устойчивость и стабильность лесной среды.

Мероприятия по очистке сточных вод. Необходимо решить вопрос по очистке сточных вод от сульфатов и тяжелых металлов, что позволит уменьшить концентрацию вредных примесей в природной среде.

В процессе деятельности АО «Уралэлектромедь» образуются сточные воды, которые проходят систему очистки. Сточные воды сбрасываются в северную часть Калатинского болота в районе бывшей автодороги до д. Горюшки. После отстойника сточные воды стекают в восточном направлении. Практически весь объем сточных вод концентрируется в дренажном канале, ведущем в старый торфяной карьер, где сточные воды отстаиваются и частично разбавляются болотными водами, в том числе притекающими с восточной части болота.

Предлагается технологическая схема, которая сочетает в себе нейтрализацию кислых сточных вод и осаждение тяжелых металлов в виде гидроксидов с последующим их отстаиванием, биохимической очисткой под действием сульфатредуцирующих бактерий, каталитического окисления, где происходит окисление сероводорода до элементарной серы и вторичного отстаивания.

Данная схема очистки позволит повторно использовать сточные воды для приготовления растворов реагентов, промывки труб, на собственные нужды очистных сооружений.

Лесохозяйственные мероприятия. Для обеспечения непрерывного лесопользования в условиях Невьянского лесничества необходимо наряду с применением двухприемных постепенных рубок предусмотреть лесную сертификацию, что обеспечит переход к интенсивному ведению лесного хозяйства и лесопользования. Процесс добровольной лесной сертификации, как правило, поддерживается заинтересованными сторонами, включая администрацию и лесопромышленников, на региональном уровне. Это особенно важно для предприятий, находящихся в промышленно развитых регионах, а также предприятий, экспортирующих свою продукцию на внешние рынки.

Это позволит вести лесное хозяйство на принципах постоянства и неистощительности, сохранить и улучшить состояние природной окружающей среды, повысить социально-экономическое благополучие работников предприятия и местного населения, предотвращать незаконные рубки. Результатом должно явиться получение сертификата, подтверждающего соблюдение международных требований устойчивого управления лесами и ответственного лесопользования.

Причиной низкой доли использования постепенных и выборочных рубок является главным образом недостаточность мощностей для переработки низкотоварной древесины, полученной от этих рубок.

Введение предлагаемых мероприятий (как на самом предприятии, так и при организации лесопользования в условиях Невьянского лесничества) позволит нейтрализовать техногенную нагрузку на лесонасаждения Невьянского лесничества и обеспечит возможность ведения лесного хозяйства в условиях устойчивого лесопользования.

Библиографический список

1. Характеристика состояния лесов и их использования [Электронный ресурс] / Лесной план Свердловской области. URL: [http:// forest.midural.ru/article/show/id/97](http://forest.midural.ru/article/show/id/97) (дата обращения 06.11.18).
2. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 97 с.

3. Биоиндикация: теория, методы, приложения // Г.С. Розенберг, С.В. Викторов, Р.Х. Гиниятуллин. Тольятти, 1994. 266 с.

4. Киселева В.В. Состояние лесных экосистем, подверженных серно-азотным промышленным выбросам. М., 1996. Т. 1. С. 23.

УДК 662.6:620

Маг. Д.Р. Иванов
Рук. А.А. Добрачев
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДИКА РАСЧЕТА РЕСУРСОВ БИОТОПЛИВА НА ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Развитие региональной биоэнергетики связано с рядом факторов и в первую очередь с наличием ресурсов древесины, развитием газовых сетей или недостатком электроэнергии. Очевидно, что в каждом муниципальном образовании прежде, чем начать внедрение биоэнергетики, необходимо определиться с наличием достаточного количества сырья. По данным авторов, в разных регионах РФ учитывается разное количество древесного вторсырья, что свидетельствует об отсутствии общепринятой методики его определения [1–5]. В табл. 1 приведены взятые из литературных и справочных источников усредненные показатели выхода вторичных ресурсов при лесопользовании в основных лесоизбыточных регионах РФ.

Таблица 1

Выход вторичных ресурсов, % от объемов заготовки и переработки леса

Экономические районы	Лесосечные отходы, %		Нижнескладские отходы, %		Отходы деревообработки, %	
	min	max	min	max	min	max
Северо-Западный	11,2	13,4	3,4	5,5	26,4	32,6
Центральный	12,6	15,8	4,1	5,2	23,9	38,4
Уральский	11,2	14,5	3,2	4,9	25,6	31,6
Западно-Сибирский	10,4	12,8	3,7	5,3	20,1	34,6
Восточно-Сибирский	13,1	15,4	3,4	4,8	24,2	32,7

Исследования, проведенные нами в Северском, Режевском и Алапаевском лесничествах Свердловской области, показывают, что в зависимости от породного состава насаждений структура и объемы лесосечных отходов

существенно различаются. Это связано с множеством факторов, в первую очередь, с таксационными характеристиками насаждения, а также с видами и способами рубок, применяемыми оборудованием и технологией, лесохозяйственными требованиями к освоению лесов. В табл. 2 представлена предлагаемая нами методика расчета объемов отходов лесосечных работ на основе выборочных обмеров объемов на свежих вырубках. В таблице обчислены фактические объемы отходов по породам и их процентный выход по отношению к среднему таксационному объему хлыста.

Таблица 2

Процентный выход древесной массы

Породы деревьев, произрастающих в Уральском регионе	Кл. возраста	Отходы, м ³	Тонкомер, м ³	Обломки стволов		Ветви и сучья		Откомлевки		Удельный вес (свеж. сруб.) т/м ³	Вес кН
				%	м ³	%	м ³	%	м ³		
Береза	3	3,9	5,0	6,3	0,010	10,2	0,043	2,1	0,009	0,94	58,9
Лиственница	5	2,2	0,3	1,6	0,007	7,2	0,030	1,8	0,008	0,76	16,7
Ольха	4	4,0	3,3	3,3	0,014	9,5	0,039	1,9	0,008	0,80	48,4
Сосна	5	0,7	3,1	3,1	0,013	13,3	0,056	2,2	0,009	0,70	25,5
Осина, липа	3	1,4	3,4	5,0	0,021	13,2	0,055	2,5	0,010	0,76	32,1
Ель	5	1,3	2,6	2,7	0,011	16,9	0,071	2,7	0,011	0,73	26,2
Кедр сибирский	5	0,4	1,1	3,8	0,016	13,2	0,055	1,7	0,007	-	10,4
Пихта	5	0,7	4,5	2,7	0,011	9,4	0,039	2,1	0,009	1,00	34,6
Итого											252,8

Приведенная методика расчета количества лесосечных отходов учитывает только таксационные показатели лесфонда. Более точно выход древесного сырья можно определить только с учетом следующих производственных факторов: виды и способы рубок, применяемое оборудование и технология, лесохозяйственные требования к освоению лесов. При рубках главного пользования порубочные остатки достигают значительных объемов, что зависит от таксационных характеристик древостоя: бонитет при снижении класса бонитета и объема вторичных ресурсов снижается, но к IV, V классам увеличивается, так как увеличивается доля тонкомерной и низкокачественной древесины. Состав насаждения, количество в нем мягколиственных пород влияют на процент низкокачественной и дровяной древесины.

Объем сучьев и ветвей при низкой полноте насаждений всегда выше, чем при высокой. Класс возраста насаждений предопределяет виды рубок, которые делятся на главные рубки и рубки ухода. При рубках ухода, когда вырубает деревья, не отвечающие хозяйственным требованиям, объемы вторичных ресурсов будут выше. Способы рубок бывают трех категорий: сплошные, постепенные и выборочные. Количество вторсырья в сплошных рубках больше, так как вырубается значительная часть древостоя разом. При механизированной валке объемы вторсырья будут меньше, чем при машинной, в связи с меньшим повреждением подлеска и подроста.

Отметим, что заготовленные в лесосеке отходы могут быть переработаны на «зеленую щепу», которая не годится на переработку в более ценные виды топлива, а идет после рубки и сушки в топку.

Для производства нормированного топлива предпочтительным сырьем являются отходы деревообрабатывающих производств, так называемая «белая щепа». При этом различают три вида вторичных ресурсов: складские, лесопильные и ресурсы деревообработки. Первые два вида ресурсов имеют повышенную влажность и подлежат сушке перед переработкой, а отходы деревообрабатывающих производств могут использоваться непосредственно в топливо или идти в дальнейшую переработку на топливные пеллеты или брикеты без предварительной сушки.

Выходы отходов этих производств стабильны и зависят от состава перерабатываемого сырья и степени его переработки. При расчетах процентного выхода отходов различных производств воспользуемся средними показателями, приведенными в [1–5]. При этом необходимо учитывать нормативы выхода отходов (кроме усушки и распыла) каждого вида продукции из круглых лесоматериалов или заготовок при последующих стадиях их переработки. Определить общий объем отходов на топливо в зависимости от степени и видов вторичной переработки древесного сырья можно по схеме, показанной на рисунке. Предложенная в качестве примера пиктограмма учитывает следующие факторы:

- вид лесопродукции (дерево, хлыст, сортимент) и способ поступления ее на склад;
- порядок, последовательность переработки сырья на производстве;
- возможный объем продукции, передаваемой в последующую переработку;
- нормы выхода готовой продукции и процент отходов на каждом из видов переработки;
- процент отходов в каждом переделе работ, пригодный для использования в топливо.

Такая методика последовательного распределения сырья и заготовок по видам переработки позволит точно определить общее количество отхо-

дов и их топливную составляющую, кроме того, сгруппировать эти отходы по их видам и степени дальнейшей переработки. В нашем примере получим суммарное количество отходов на 1000 м³ перерабатываемого сырья – 631 м³ отходов, из них сухих – 393,4 м³, или в среднем 2584,8 кН. Из них может быть использовано на топливо более 80 %, все зависит от порядка на производстве, но мы говорим о возможных объемах.



Схема процентного выхода объемов отходов при различных стадиях производства

При составлении технического задания на проектирование биоэнергетического комплекса необходимо определить потребности в тепловой

энергии собственно производства из учета круглогодичной подачи горячей воды и тепла на сушку, отопления производственных и административно-бытовых объектов в зависимости от нормативов теплопотребления, а также возможной подачи тепла и ГВС в коммунальную сферу. В соответствии с этими расчетами определяют количество топлива на собственные нужды (желательно, «зеленой щепы») и остаток топлива на реализацию. В зависимости от его объемов можно принять решение о строительстве топливopерерабатывающего производства – пеллетного или брикетного.

Библиографический список

1. Добрачев А. А. Ресурсы биотоплива Свердловской области и их использование/А. А. Добрачев, В. А. Мехренцев, Н. А. Шпак//Ресурсы биотоплива Свердловской области и их использование: справочник. Екатеринбург: ФГБОУ ВПО УГЛТУ, 2015. С. 489.
2. Люманов Р. Машинная валка леса. М.: Лесн. пром-сть, 1990. 276 с.
3. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины: учебник для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1985. 264 с.
4. Захаренко Г.П. Комплексное использование древесины: учебное пособие / Г.П. Захаренко, Ю.А. Ширнин и др. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. 104 с.
5. Справочное пособие по деревообработке / В.В. Кислый, П.П. Щеглов, Ю.И. Братенков и др. Екатеринбург: БРИЗ, 1995. 558 с.

УДК 630*375.4

Маг. П.А. Казанцев
Рук. Н.Н. Теринов
УГЛТУ, Екатеринбург

ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСОМ

Высококачественное и эффективное выполнение рубок ухода предполагает комплексный подход в решении лесоводственных и природоохран-ных задач, так как использование на этих работах механизмов связано в той или иной мере с отрицательным воздействием на лесорастительную среду. Одним из перспективных решений этой проблемы является применение пасечных и беспасечных технологий лесозаготовок на основе малогабаритной трелевочной техники (мини-форвардеров) с малым удельным давлением на почву. Мини-форвардер, укомплектованный прицепным устройством, является эффективным транспортным средством трелевки древесины с точки зрения производительности и позволяет максимально

использовать его технические возможности. Кроме того, трелевочное транспортное средство (мини-форвардер и прицепное устройство) должно успешно маневрировать между деревьями, т. е. иметь минимальный радиус разворота [1]. В связи с этим транспортировку древесины из пасеки удобнее осуществлять в виде бревен определенной длины, т. е. в сортиментах. Расчеты показали, что наилучшим вариантом трелевки является гусеничный мини-трактор с роспуском [2].

Производительность транспортного средства на выборочных рубках зависит от его габаритов, густоты древостоя и длины сортиментов. В распоряжении кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства (ТОЛП) УГЛТУ имеется опытный образец мини-форвардера МТР-1. На механизме установлен четырехтактный двигатель мощностью 7 л.с. Его габариты – 1600x1100, масса – 270 кг, грузоподъемность – 500 кг, удельное давление на почву – 0,15 кг/см². Мини-форвардер передвигается на гусеницах, укомплектован прицепным устройством для перевозки сортиментов и лебедкой, предназначенной для формирования транспортного пакета (рис. 1). Практическое применение мини-форвардера на проходных рубках в древостоях разного происхождения и состава выявило резервы для повышения его производительности – совершенствование самого мини-форвардера и технологии выборочных рубок (последнее невозможно без изменения прицепного устройства).



Рис. 1. Мини-форвардер с прицепным устройством

Проведенные исследования показали, что самой продолжительной операцией на трелевке древесины является погрузка сортиментов на прицепное устройство [3]. Это связано с проблемой при выполнении операции (зацеп сортиментов при подтаскивании к транспортному средству). Проблема разрешилась после установки на механизм дистанционного управления лебедкой.

В ходе проходных рубок в насаждении с подпологовыми лесными культурами дуба летнего (*Quercus robur*) было отмечено, что ширина междурядий (2,5 м), густота верхнего яруса (рис. 2) и длина транспортного средства (5,5 м) не позволяли ему успешно маневрировать и обеспечить сохранность деревьев и лесных культур. Кроме того, перемещение транспортного средства по площади лесосеки происходило не хаотично, а по определенному маршруту. Во многих случаях подъезд к сортиментам задним ходом был более удобным, но требовал времени и определенных навыков в управлении мини-форвардером.



Рис. 2. Насаждение с культурами дуба летнего (*Quercus robur*)

Изменение конструкции прицепного устройства, позволяющее уменьшить размеры транспортного средства при холостом ходе и исключить его разворот с целью подтаскивания и погрузки на него сортиментов, возможно, если оно будет крепиться к мини-форвардеру с двух сторон. Это

осуществляется с помощью подвижного дышла, которое по направляющим перемещается вдоль платформы. В этом случае длина транспортного средства при холостом ходе сокращается до 3,5 м. В таком состоянии мини-форвардер передом подъезжает к месту погрузки, после чего отцепляется от дышла и переезжает к противоположной части прицепного устройства. Дышло по направляющей перемещается назад, выдвигается на необходимую длину и прицепляется к мини-форвардеру. После этого проводится цикл операций по транспортировке сортиментов к месту складирования.

При такой технологии конструкция грузовой платформы тоже приобретает некоторые изменения, например, колесные пары из задней части платформы переместятся к ее середине.

Библиографический список

1. Какое шасси нужно машине, работающей под пологом древостоя? / Ю.Н. Безгина, Э.Ф. Герц, В.В. Иванов, Т.А. Перепечина, А.Ф. Уразова, Н.Н. Теринов // Леса России и хозяйство в них. 2014. № 2 (49). С. 30–32.
2. Условия и возможность работы лесотранспортных систем под пологом древостоя / Ю.Н. Безгина, Э.Ф. Герц, В.В. Иванов, Т.А. Перепечина, Н.Н. Теринов, А.Ф. Уразова // Resources and Technology. 2016. Т. 13. № 2. С. 20–33.
3. Применение природосберегающих технологий на проходных рубках в Уральском учебном опытном лесничестве УГЛТУ / Н.Н. Теринов, Э.Ф. Герц, А.В. Мехренцев // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2018. № 4 (364). С. 87–96.

УДК 630*221.02

Маг. К.А. Климов, А.А. Богачёв
Рук. Н.Н. Теринов
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ РАВНОМЕРНО-ПОСТЕПЕННОЙ РУБКИ В ПРОИЗВОДНЫХ МЯГКОЛИСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Сохранение в процессе проведения рубок подроста предварительной генерации для формирования темнохвойного древостоя – мероприятие выгодное с лесоводственной и экономической точек зрения. В этом отношении выборочные рубки (равномерно-постепенные и чересполосные постепенные) являются наиболее перспективной формой хозяйства, особенно в

производных мягколиственных лесах. Тем не менее, даже в этих условиях не всегда достигается положительный результат – формирование из подроста древостоя с высоким участием темнохвойных деревьев без дополнительных хозяйственных мероприятий. Это связано с биологическими особенностями древесных пород и их реакцией на изменившиеся в результате рубок лесорастительные условия, например, высокая корнеотпрысковая способность осины и порослевая способность березы, быстрый рост этих древесных пород по отношению к сохранившемуся после рубки подросту предварительной генерации, гибель последнего в результате повреждения и резко изменившихся условий среды, высокая вероятность ветровала деревьев ели и пихты после вырубki части древостоя в первый прием выборочной рубки.

Перечисленные факты общеизвестны, но они до сих пор не учитываются в практической деятельности лесозаготовительных предприятий. Тем не менее, имеется ряд технологических решений по вопросу успешного формирования рубками темнохвойных насаждений на месте производных березняков и осинников. Одним из таких решений является вырубka в первый прием равномерно-постепенной рубки деревьев хвойных пород и единичных крупномерных деревьев березы и осины.

Первые рекомендации в этом направлении были предложены И.И. Шишковым в 1956 году на основании наблюдений за динамикой роста подростa ели под пологом разреженных лиственных древостоев, из которых во время Великой отечественной войны вырубались только деревья ели [1]. По ряду объективных причин предложенная И.И. Шишковым технология отбора в первый прием равномерно-постепенной рубки в смешанных елово-лиственных древостоях не была применена, так как противоречила приоритетной задаче – изъятие максимального запаса древесины с единицы площади [2].

В технологическом плане это реализовалось в вырубке преимущественно мягколиственных древесных пород в первый прием. Положительные моменты в случае использования иной технологии, касающиеся решения лесоводственных (формирование темнохвойных насаждений), экологических (снижение вероятности ветровала) и экономических (расходы на мероприятия по восстановлению еловых древостоев) задач, не принимались во внимание.

Одно из последних исследований в определении эффективности технологии равномерно-постепенной рубки с выборкой в первый прием преимущественно деревьев хвойных пород было проведено на территории Нижне-Сергинского лесничества, Бардымского участкового лесничества, кв. 124, выд. 3, 4, 7 [3]. На площади 25,9 га в высокополнотном производном ельнике липняковом и травяном II класса бонитета с участием в составе 3–4 единиц деревьев ели и пихты в двух вариантах, классическом и опытном, проведены первые приемы равномерно-постепенной рубки. Ее

интенсивность находилась в пределах 44–55 % от исходного запаса древостоя. Критерием оценки являлось формирование темнохвойного молодняка на этих участках (таблица).

Характеристика подроста через 10 лет после проведения
первого приема равномерно-постепенной рубки

№ пробной площади	Метод отбора древесных пород	Характеристика подроста				
		Высота, м		Состав	Количество, экз./га	
		темно- хвойных деревьев	мягко- лист- венных деревьев		темно- хвойно- го под- роста	тонкомер- ных дере- вьев
1	Только или преимуще- ственно хвойные породы (опытный вариант)	2,8±0,14	2,6±0,22	7П2Е1Ос+Б	4050	150
5		2,7±0,18	3,7±0,83	7П2Е1Ос+Б	6450	600
3		2,4±0,23	нет	6П4Е+Ос	1850	150
6		3,5±0,21	4,5±0,71	7П2Е1Ос+Б	8000	1500
4		1,8±0,14	нет	7П3Е	5050	250
9		2,9±0,20	нет	5Е5П	3750	500
2	Мягколист- венные породы (классиче- ский вариант)	2,5±0,11	2,9±0,14	4Ос1Б4П1Е	5350	250
7	Лес (контроль)	1,5±0,06	нет	6П4Е	3500	нет

На основании данных таблицы можно с высокой долей вероятности утверждать, что проведение заключительного приема равномерно-постепенной рубки в классическом ее варианте стимулирует активный рост деревьев березы и осины. В этом случае елово-пихтовый подрост на ПП-2 окажется под пологом мягколиственных древесных пород, что при отсутствии уходов приведет к его гибели или существенному отставанию в росте.

В результате с высокой долей вероятности может сформироваться вторично-производное мягколиственное насаждение.

В опытном же варианте после вырубki верхнего яруса древостоя вероятность формирования чистых ельников очень высокая.

Справедливость последнего вывода подтверждается формированием 30–35-летнего темнохвойного молодняка (7П2Е1Ос+Б) со средней высотой 4,9 м в количестве 5,9 тыс. экз./га на части ПП-6 через 12 лет после проведения заключительного приема равномерно-постепенной рубки (рисунок).



Елово-пихтовый молодняк после заключительного приема
равномерно-постепенной рубки

Библиографический список

1. Шишков И.И. Вариант постепенной рубки в елово-лиственных и лиственно-еловых насаждениях // Лесной журнал. 1958. № 6. С. 42–46.
2. Теринов Н.Н. Вариант восстановления еловых насаждений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. № 188. С. 53–62.
3. Теринов Н.Н. Концепция трансформации производных мягколиственных насаждений в темнохвойные с целью повышения продуктивности лесов Урала. Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук. Екатеринбург, 2014. 44 с.

О НЕКОТОРЫХ ДЕФЕКТАХ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВЛЯЕМОЙ ДРЕВЕСИНЫ ХАРВЕСТЕРОМ

Сортиментная технология лесозаготовок с использованием системы машин «харвестер – форвардер» представляет собой гибкую и экономически эффективную систему. Одним из главных критериев эффективности использования данной системы машин является ее производительность, на которую среди прочих факторов (форма рубки, технология разработки деланки, средний объем хлыста, породный состав насаждения и др.) немало важное влияние оказывает квалификация оператора харвестера. Навыки оператора влияют не только на производительность труда и затраты, но также и на качество заготовленных круглых лесоматериалов [1, 2].

Цель исследования – фиксация и определение основных дефектов обработки заготавливаемой древесины оператором харвестера, а также объяснение причин их появления.

Исследование проводилось на территории предприятия ООО «Лес-тех» (п. Верхняя Синячиха, Свердловская область) в рамках практико-ориентированного занятия по подготовке студентов-операторов для участия в полуфинале национального чемпионата Финляндии «TAITAJA», по направлению WorldSkills «Оператор лесозаготовительной техники».

В ходе наблюдения за работой операторов были выявлены следующие основные дефекты обработки заготавливаемой древесины харвестером (рисунки):

1) отщеп, скол – утрата части древесины, примыкающей к торцу, вследствие чрезмерных усилий;

2) вырыв – утрата части древесины внутри комлевого конца дерева вследствие выдергивания волокон ее при валке;

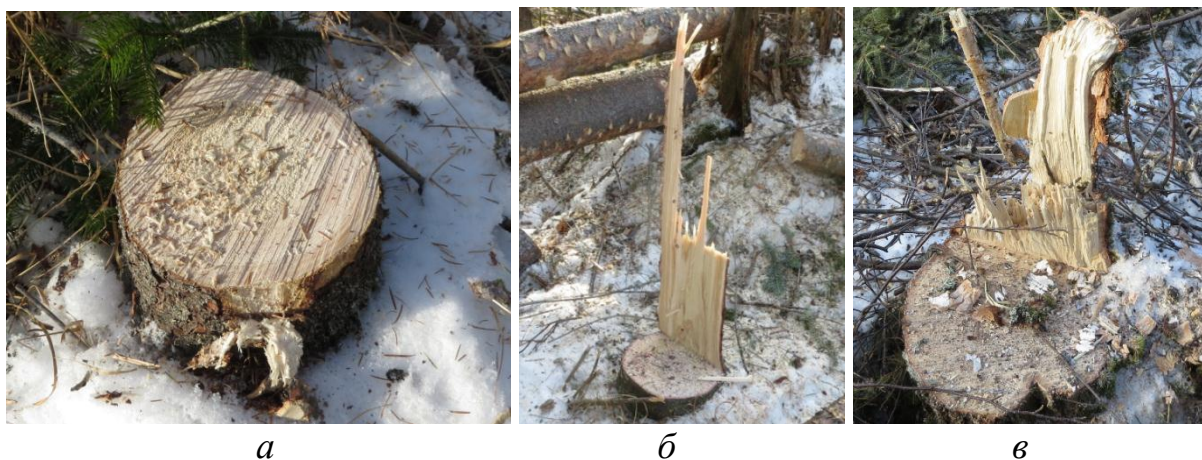
3) задир – частично отделённый и приподнятый над поверхностью лесоматериала участок древесины с зацепистыми краями, вызываемый сучкорезно-протаскивающим механизмом харвестерной головки при обрезке сучьев;

4) обдиры коры, доходящие до слоя древесины.

Общая доля дефектов обработки заготавливаемой древесины харвестером составила 4,6 %.

В целом причины появления дефектов обработки заготавливаемой древесины харвестером можно объяснить настройками и регулировкой харвестерной головки. Операторы харвестера, соблюдая технологическую дисциплину, стремясь повысить производительность харвестера (и свою зара-

ботную плату), выставляют настройки харвестерной головки на максимальные значения, что как следствие и приводит к повреждению заготавливаемой древесины.



Основные дефекты обработки заготавливаемой древесины харвестером:
а – валка дерева без повреждений; б – отщеп, скол; в – вырыв

В качестве рекомендаций по снижению доли дефектных круглых лесоматериалов можно порекомендовать предприятию проводить контроль качества работы мастерами деленок и контролерами качества лесоматериалов, а также знакомить рабочий персонал на лесосеке с требованиями, предъявляемыми к качеству лесоматериалов, и грамотно проводить обслуживание оборудования лесных машин.

Библиографический список

1. Сүнєв В.С. Анализ потребности в обучении операторов лесозаготовительных машин / В.С. Сүнєв, А.П. Соколов, А.А. Сєливерстов, А.П. Коновалов, В.К. Катаров, Ю.Ю. Герасимов, Э. Вяльккю, С. Карвинен [Электронный ресурс] // Йоэнсуу: Изд-во НИИ леса Финляндии METLA, 2008. 13 с. URL: http://www.idanmetsatieto.info/ru/document.cfm?doc=show&doc_id=1200 (дата обращения 01.12.2018).

2. Сүнєв В.С. Влияние сортиментной механизированной технологии на качество заготавливаемых сортиментов / В.С. Сүнєв, А.А. Сєливерстов, Ю.Ю. Герасимов, С. Карвинен [Электронный ресурс] URL: http://science-bsea.narod.ru/2008/les_2008/sunev_vlijanie.htm (дата обращения 01.12.2018).

ГРУППОВЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ УЧЁТЕ ДРЕВЕСИНЫ

Проблема учета древесины является для лесозаготовительных предприятий одним из основных аспектов в условиях рыночных отношений и постоянной борьбы за уменьшение издержек производства. Существует большое количество различных методов измерения объема круглого леса. Каждый из них отличается друг от друга по физическим принципам, заложенным в их основу, а также по способу вычисления объема древесины. Главной особенностью результатов учета круглых лесоматериалов является высокий уровень погрешностей измерения объема, относительно базового способа измерений, вследствие чего появляются недостача или излишки при ревизиях остатков лесоматериалов на складах. Применение штучного метода измерения легко реализуется при малых объемах учета древесины. Групповые методы измерений при учете древесины заслуживают большего внимания в связи с активным применением при определении партий древесины больших объемов. Рассмотрим их основные условия применения.

Групповой геометрический (штабельный) метод измерения при учете круглых лесоматериалов основан на измерении линейных геометрических параметров штабеля (длины, ширины, высоты) и вычислении плотного объема древесины с использованием переводного коэффициента (полнодревесности) [1]. Геометрический метод не обеспечивает высокой точности измерения; кроме того, он трудоемок и опасен при выполнении работ в вагонах и на автомобильном транспорте.

Метод измерения объема при гидростатическом взвешивании базируется на законе Архимеда. Установка гидростатического взвешивания состоит из весов, захвата, обеспечивающего обжим пакета бревен, устройства для полного погружения пакета в воду и погружения захвата до фиксированного постоянного уровня. Данный метод не нашел широкого применения из-за сокращения объемов древесины, поставляемой сплавом, и отсутствия надлежащих условий на сплаве (наличие изолированного бассейна для проведения измерений).

Весовой метод измерения. Измерение объема весовым методом проводят для штабелей лесоматериалов, составляющих вагонную, судовую или автомобильную партию. Массу лесоматериалов в партии определяют как разность между массой брутто и массой тары (вагон, автомобиль). Допускается измерение массы партии лесоматериалов, погруженных на суд-

но, по измерениям осадки судна. В лесозаготовительной практике весовой метод измерения нашел большее применение при поставке круглых лесоматериалов и пилопродукции потребителю по путям железной дороги общего пользования и автомобильным транспортом. Однако возрастает погрешность использования данного метода измерения и его применения из-за длительного срока, в течение которого древесина от заготовителя поступает к потребителю. За это время влажность древесины, следовательно, и масса сильно изменяются [2].

В последнее время исследуются новые способы обмера при групповых методах измерений для учета древесины, которые позволяют внедрять технологию автоматизированного учета и идентификацию круглых лесоматериалов, используя различные технические средства (радиочастотные, лазерно-оптические, распознавания образов). Их реализация осуществляется клеймением древесины электронными идентификаторами, использованием планшетного компьютера с цифровой фотокамерой и лазерными дальномерными модулями и др. Однако данные способы обмера при учете объема круглых лесоматериалов являются сравнительно дорогостоящими и требуют определенной квалификации работников.

На наш взгляд, заслуживает большего внимания фотометрический способ обмера, предлагаемый для определения объема партий круглого леса, пиломатериалов с использованием планшетного компьютера и специализированной программной среды [3]. Данный способ, так же, как и вышеперечисленные, позволяет:

- осуществлять оперативный сквозной контроль производственных процессов, связанных с перемещением партий круглого леса (приемка/отгрузка, транспортировка на сортиментовозе, отправка на переработку);
- автоматизировать документооборот и упростить процедуры отчетности для предприятия.

Кроме того, мобильность и скорость работы при этом способе позволяют проводить контрольные замеры в местах заготовки леса, при погрузке на сортиментовоз, в момент отгрузки – приемки и при отправке на переработку, т.е. осуществлять учет сортимента на каждом этапе технологического процесса лесозаготовительного предприятия.

Преимущества предлагаемого решения по сравнению с существующими способами учета заключаются в следующем:

- сокращается время получения данных об учете древесины;
- возрастает точность и верифицируемость результатов;
- отсутствует привязка к месту измерения и зависимость от внешних факторов (наличие связи и т.п.);
- исключается человеческий фактор из процесса измерения.

В результате достигается высокая эффективность технологических процессов, связанных с учетом круглого леса, что дает возможность опти-

мизации и информатизации документооборота в целом, повышает оперативность и достоверность анализа и планирования деятельности лесопромышленного предприятия в целом.

К недостаткам данного способа обмера можно отнести следующие факторы:

- необходимость определения погрешностей при измерении объема партий круглых лесоматериалов и пиломатериалов,
- выявление влияния условий применения способа (погода, освещенность, оптические искажения, геометрические размеры штабеля и др.).

Таким образом, необходимо выполнить исследования по определению достоверности применения данного способа обмера в производственных условиях.

Библиографический список

1. Самойлов А.Н. Классификация и определение основных направлений развития методов измерения объема круглого лесоматериала // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2006. №08(024). С. 114–120. URL: <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/13.pdf>

2. Кривошеева Р.Н. Совершенствование технологии автоматизированного учета и идентификации круглых лесоматериалов: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01. Архангельск, 2018. 20 с.

3. Круглов А. В. Разработка и исследование методики учета и анализа партий круглого леса с использованием цифровой обработки изображений: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01. Екатеринбург, 2017. 19 с.

УДК 630*31:519:6

Маг. П.С. Кулаков
Рук. С.Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАШИН «ХАРВЕСТЕР + ФОРВАРДЕР» ЗА СЧЁТ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Цель публикации – анализ возможности повышения эффективности работы системы машин «харвестер + форвардер» по критерию расхода дизельного топлива.

В составе системы машин для заготовки сортиментов присутствуют всего две многооперационные лесные машины – это харвестер и форвардер. Эти машины выполняют весь спектр технологических и переместительных операций (за исключением окорки и дробления). Необходимо отметить, например, что эксплуатация харвестера с минимальным расходом дизельного топлива не будет означать, что и форвардер пойдет по такому пути.

Постоянный рост стоимости дизельного топлива делает расходы на него самой главной составляющей эксплуатационных затрат. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- анализ состояния исследований в предметной области и патентный поиск;
- анализ приемов работы харвестера и форвардера;
- анализ природно-производственных условий, определяющих выработку системы машин «харвестер + форвардер»;
- анализ технологических схем работы системы машин «харвестер + форвардер»;
- разработка рекомендаций по снижению расхода дизельного топлива системой машин «харвестер + форвардер» в целом.

При решении сформулированных задач необходимо учитывать влияние многих факторов, которые можно подразделить на следующие укрупненные группы:

1) знания машиниста харвестера и форвардера и опыт работы на соответствующей марке этих машин:

- умение настраивать скорости перемещения технологического оборудования,
- умение настраивать программу раскряжевки для максимально возможного объема выхода деловых сортиментов в данных природно-производственных условиях,
- умение совмещать выполнение нескольких операций для спиливания, обрезки сучьев, раскряжевки ствола дерева и формирования пакета сортиментов,
- умение совмещать выполнение нескольких операций при сортировке, погрузке и разгрузке сортиментов;

2) природно-производственные условия:

- вид рубки,
- количество подроста и его расположение,
- ликвидный запас,
- полнота насаждения,
- процент вырубаемой древесины,
- средний запас на 1 га,
- средний объем хлыста,

- размерно-качественные характеристики сортиментов,
- количество сортогрупп сортиментов,
- возможности лесозаготовительных предприятий по переработке круглых лесоматериалов;

3) конструктивные особенности харвестера и форвардера:

- соответствие типоразмера технологического оборудования (харвестерной головки и грейферного захвата),
- управление производительностью двигателя и гидравлической системы компьютером исходя из текущей нагрузки на машину и настроек работы технологического оборудования,
- наработка машин (моточас),
- соблюдение графика технического обслуживания,
- эргономика кабины и средств управления технологическим оборудованием, а также возможность их настройки.

Каждый из приведенных факторов имеет немаловажное значение, и при комплектовании системы машины «харвестер + форвардер» они должны быть учтены по степени их значимости и влияния.

Наибольший интерес для дальнейших исследований представляют первая и третья группы факторов. При формировании системы машин необходимо принимать во внимание не только средние величины этих факторов, но и их границы для того, чтобы избежать той ситуации, когда машины будут эксплуатироваться на пределе своих возможностей и как следствие с большим расходом дизельного топлива. Предполагается также сравнить расход дизельного топлива в зависимости от количества перемещений технологического оборудования и самих машин.

УДК 630*181.351

Маг. П.П. Курдин
Рук. В.А. Азаренок
УГЛТУ, Екатеринбург

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ОАО «СУМЗ» НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ БИЛИМБАЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Леса являются эффективным природным средством предотвращения эрозии, сохранения и повышения плодородия почв и одним из основных факторов формирования глобального и регионального климата.

Нами представлена математическая модель воздействия атмосферных выбросов предприятия цветной металлургии на лесные экосистемы. Объектом статьи является модель сильного техногенного воздействия Средне-

уральского медеплавильного завода, расположенного в южно-таёжной подзоне.

Математическое моделирование позволит провести [1]:

- 1) оценку риска воздействия на природную среду в регионе при различных вариантах проектирования предприятий цветной металлургии;
- 2) расчет биологического ущерба, нанесенного лесной экосистеме;
- 3) составление карт потенциального разрушения лесов;
- 4) прогнозирование направления и скорости восстановления лесов при снятии антропогенной нагрузки.

Характеристика Билимбаевского лесничества. В лесничестве преобладают насаждения сосны – 35966,9 га, берёзы – 36094,8 га, которые занимают 32,3 и 32,5 % покрытой лесом площади соответственно. Средний класс бонитета по лесничеству II, что свидетельствует о достаточно высокой продуктивности насаждений [2].

На территории Билимбаевского лесничества широкое распространение имеют рубки леса сплошнолесосечным способом. После проведения сплошных рубок основным лесообразователем является берёза, возобновляющаяся почти во всех типах леса. Площадь березняков превышает 32 %. Осина занимает 11 % площади, ольха – 1,1 %. Возобновление хвойными породами происходит с преобладанием ели (53 %), пихты (39 %) и сосны (3 %). Состав лесонасаждения – 3С 3Б 2Е 1Пх 1Ос.

Модель воздействия углекислого газа на лесные экосистемы. За основу исследования взята модель динамики углерода в лесной экосистеме [1]. В модели описана динамика углерода в лесной экосистеме. Вся растительность разделена на три типа: растительность травяно-кустарничкового яруса, лиственные деревья, хвойные деревья (рисунок).

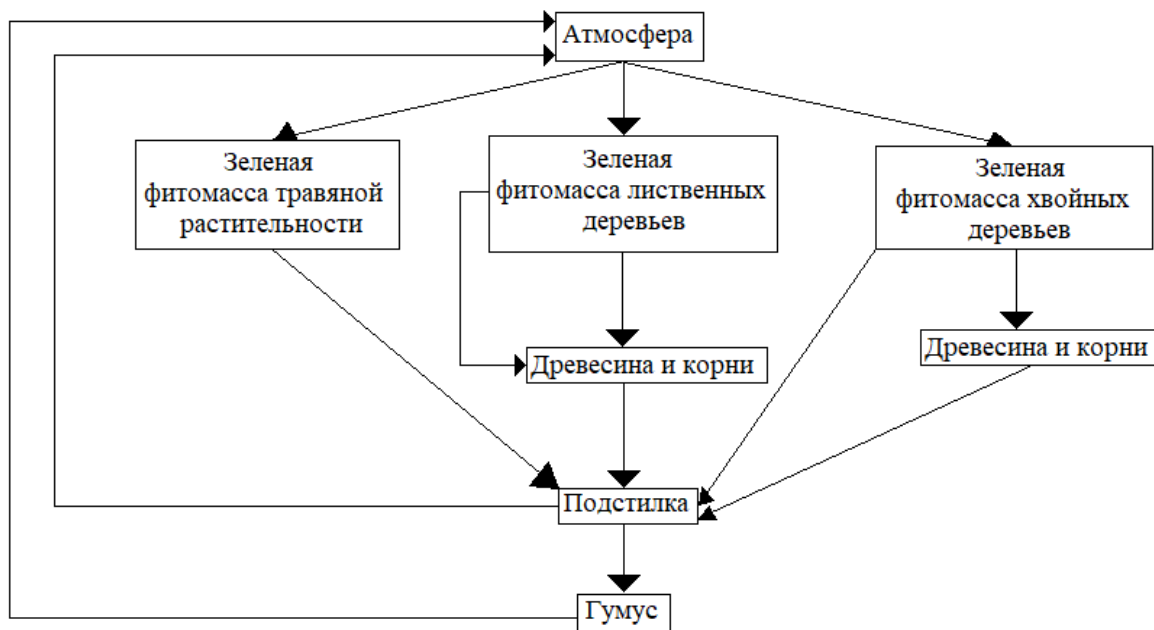


Схема круговорота углерода, принятая в модели

Отмирание фитомассы лиственных и хвойных деревьев пропорционально величине фитомассы, коэффициенты пропорциональности нелинейно зависят от величины загрязнения. Интенсивность отмирания древесины и корней лиственных и хвойных деревьев задается линейными соотношениями, интенсивность разложения подстилки уменьшается с увеличением величины загрязнения. В модели учитывается интенсивность смыва подстилки и гумуса. Предполагается, что корни удерживают подстилку и гумус от вымывания, но при сильном уменьшении их массы до некоторой предельной величины начинается смыв.

При увеличении загрязнения продуктивность растительности уменьшается: происходит последовательная гибель хвойных деревьев, лиственных деревьев, затем травяно-кустарничковой растительности [3].

Модель воспроизводит восстановление растительного покрова после прекращения действия загрязнений. В первый год восстанавливается травяно-кустарничковая растительность, древесная растительность появляется после того, как накопится достаточно мощная подстилка, при этом масса травяной растительности на некоторое время уменьшается, а затем восстанавливается и продолжает увеличиваться [4].

Анализируемые литературные данные показали, что модель способна достаточно гибко отражать реальное многообразие ответов на воздействия.

Математическая модель воздействия выбросов предприятий цветной металлургии на лесные экосистемы Билимбаевского лесничества. Предполагалось, что древостой состоит из возрастных групп возрастом от 20 до 120 лет. Считалось, что конкуренция между деревьями различных возрастных групп отсутствует.

Производилось моделирование действия загрязнений для трех пород деревьев. Учитывалось, что масса каждого дерева растет с его возрастом до достижения некоторого насыщения, определяемого породой древостоя и климатическими характеристиками, связанными с географическим положением. Загрязнение тормозит рост дерева, действуя на годичный прирост, вплоть до полной остановки роста, приводящей к гибели дерева.

Модель разрабатывалась в два приема. Сначала для каждой породы была идентифицирована модель без учета влияния загрязнения, а затем — с учетом его действия.

Поскольку в модели рассматривается одно дерево (усредненный по всем деревьям запас древесины), то считается, что дерево самовольно не отмирает.

Модель представляется в виде системы уравнений (одного дифференциального и одного алгебраического):

$$\begin{cases} \frac{dX}{dt} = \alpha X^\alpha (1 - \beta p^\gamma) \\ p = \frac{k_0}{k_2} \frac{q(t)}{u} \text{poss}(j) \frac{e^{\frac{k^2}{2 \cdot k_2^2 \cdot l^2}}}{l^2}, \end{cases}$$

где X – надземная масса одного дерева (воздушно-сухая масса) возраста τ ($\tau = 20, 21, \dots, 120$ лет),

p – величина загрязнения;

k_0 – поправочный коэффициент, описывающий влияние осадков;

k_1 – высота трубы;

k_2 – коэффициент турбулентной диффузии;

u – среднегодовая скорость ветра;

$q(t)$ – функция зависимости выброса вредных веществ по годам;

j – номер направления ветра;

$\text{poss}(j)$ – вероятность ветра по направлению j ;

l – расстояние от начала отсчета до точки измерения, км;

$\alpha, \alpha, \beta, \gamma$ – коэффициенты.

Коэффициенты $\alpha, \alpha, \beta, \gamma$ характеризуют силу действия загрязнения, и их необходимо подобрать так, чтобы они как можно точнее описывали происходящее в реальной жизни [5].

Модель роста растительности в Билимбаевском лесничестве при отсутствии загрязнений. Сначала сравнивались массы дерева в максимальном возрасте на большом расстоянии от источника загрязнения (фон), где действие загрязнений практически отсутствует. Затем значения масс всех возрастов в регионе, подверженном загрязнению, умножались на соответствующий коэффициент (табл. 1, 2).

Таблица 1

Значения параметра a при условии, что параметр $\alpha=0,6$ фиксирован

Порода дерева	a	α	Точность, %
Ель	0,115	0,6	59
Сосна	0,213	0,6	49
Береза	0,342	0,6	24

Таблица 2

Значения параметра a при условии, что параметры a и α варьируются

Порода дерева	a	α	Точность, %
Ель	1,350	0,123	34
Сосна	1,869	0,168	24
Береза	0,876	0,482	9

Модель роста растительности в Билимбаевском лесничестве в режиме действия загрязнений ОАО «СУМЗ». После определения параметров модели в отсутствие загрязнений производилась идентификация модели при наличии загрязнений. Для того чтобы «включить» действие загрязнений, необходимо было сделать параметр β отличным от нуля. Действие загрязнения описывается коэффициентами β и γ (табл. 3, 4).

Таблица 3

Значения параметра β при условии, что параметр $\gamma = 2$ фиксирован

Порода дерева	β	γ	Точность, %
Ель	0,0000000792	2	37
Сосна	0,00000000001	2	97
Береза	0,0000000003	2	73

Таблица 4

Идентификация модели в случае, когда параметры β и γ варьируются

Порода дерева	β	γ	Точность, %
Ель	0,0000014112	1,636	37
Сосна	0,0000005	1	97
Береза	0,00000046	0,901	73

Представленная математическая модель воздействия атмосферного загрязнения металлургического завода на лесную экосистему с учетом трех лесобразующих пород (ель, сосна и береза) позволяет сделать вывод, что при одинаковых природных условиях сосна в наибольшей степени подвержена действию загрязнения, в меньшей степени подвержена ель, береза самая выносливая из трех пород. Чем севернее находится порода дерева, то есть произрастает в менее благоприятных условиях, тем в большей степени она подвержена действию загрязнения. Показано, что гибель растительности в условиях техногенного загрязнения происходит в следующей последовательности: хвойные деревья – лиственные деревья – травяно-кустарничковая растительность.

Для обеспечения непрерывного лесопользования в условиях Билимбаевского лесничества в зависимости от состава лесонасаждений, отводимых в рубку, необходимо предусмотреть применение различных видов постепенных рубок [6]:

- для сосновых лесонасаждений – двухприемные равномерно-постепенные рубки;
- для смешанных лесонасаждений (лиственно-хвойные лесонасаждения) – реконструктивные рубки;
- для елово-пихтовой растительности – дифференцированные рубки.

Также необходимо предусмотреть лесную сертификацию. Сертификация лесоправления обеспечивает переход к интенсивному ведению лесного хозяйства и лесопользования. Процесс добровольной лесной сертификации, как правило, поддерживается заинтересованными сторонами, включая администрацию и лесопромышленников, на региональном уровне.

Предприятия, изъявившие желание сертифицироваться, принимают на себя обязательства следовать этим принципам. Оценка деятельности дается аудитором, который направляется компанией – аудитором по договору с предприятием. Это особенно важно для предприятий, находящихся в промышленно развитых регионах, а также предприятий, экспортирующих свою продукцию на внешние рынки [7].

Библиографический список

1. Рудкова А.А. Пути воздействия загрязнения атмосферы соединениями серы на наземные растения / Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1981. Т. IV. С. 68–75.
2. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения / В.А. Усольцев, И.Е. Бергман, Е.Л. Воробейчик. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 366 с.
3. Черненко Т. В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение / Т. В. Черненко. М.: Наука, 2002. 191 с.
4. Комплексная экологическая оценка техногенного воздействия на экосистемы южной тайги / А.В. Степанов, Р.Р. Кабиров, Т.В. Черненко и др. М.: ВНИЦ лесресурс, 1992. 246 с.
5. Казимиров Н.И., Морозова Р.М. Биологический круговорот веществ в ельниках Карелии. Л.: Наука, 1973. 176 с.
6. Азаренок В.А. Экологизированные рубки леса / В.А. Азаренок, С.В. Залесов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 97 с.
7. Добровольная лесная сертификация: учеб. пособие для вузов / А.В. Птичников, Е. В. Бубко, А. Т. Загидуллина и др.; под общ. ред. А.В. Птичникова, С.В. Третьякова, Н.М. Шматкова // Всемирный фонд дикой природы (WWF России). М., 2011. 175 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ДЛЯ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ

В существующих лесообрабатывающих цехах наблюдаются низкие коэффициенты использования станочного парка. Проведение научных исследований технологических процессов позволит дать рекомендации по улучшению их технологических и экономических показателей.

Технологический процесс лесообрабатывающего цеха интерпретируется как сложная многоуровневая система со стохастической структурой, связи между станками и «внешней средой» в которой имеют случайный характер [1]. Проводить реконструкцию и проектирование технологических процессов лесообрабатывающих цехов, обеспечивающие повышение загрузки оборудования и рациональное использование древесного сырья с учетом сортировки сырья, вероятностного характера выполняемых операций и параметров сырья, целесообразно с привлечением имитационного моделирования [2].

Анализ уравнений регрессий, полученных по КП «ЦЕХ» компонент-программе «СЫРЬЕ» с моделированием потока несортированных круглых лесоматериалов со средней длиной 6 м с диаметрами 16...30 см с шагом 2 см по ГОСТ 9463-88, показал, что с увеличением средней толщины сырья на каждый 1 см круглые лесоматериалы повышенной сортности (1 и 2 сорт) уменьшаются в среднем на 1,3 %, а круглые лесоматериалы 3 сорта увеличиваются в составе сырья на ту же величину.

Выход готовой продукции определялся по КП «ПРОДУКЦИЯ». При раскросе сырья с брусковой выход пиломатериалов повышенной сортности (1 и 2 сорт) с увеличением диаметра пиловочника с 16 до 30 см уменьшается на 2,2 %, а при распиловке вразвал при тех же условиях увеличивается на 3,6 %.

Влияние параметров сырья, способов его раскроса, количества размерных групп сырья на числовые значения статистических параметров длительности распиловки бревен на лесопильной раме исследованы с помощью КП «СТАНОК».

Среднее взвешенное значение длительности распиловки бревен вразвал (137–141 с) на 30–50 с выше, чем при распиловке с брусковой (88–110 с). Сортировка бревен увеличивает длительность раскроса. При одной сортировочной группе с диаметром 20 см длительность равна 112 с, при четырех группах 137 с, а при шести составляет 141 с. Увеличение длитель-

ности распиловки составляет 22–26 %. Эти данные получены при распиловке сырья вразвал. При распиловке сырья с брусовкой значение длительности распиловки с увеличением количества сортировочных групп сырья уменьшается, при шести группах составляет 110 с, при десяти – 88 с. Уменьшение на 22 %.

Полученные результаты по компонент-программе КП «ЦЕХ» используются в виде входной информации для решения задач анализа и синтеза по КП «ПОТОК».

Анализ результатов имитационного моделирования однопоточного технологического процесса лесообрабатывающего цеха по КП «ПОТОК» позволяет дать общие рекомендации по совершенствованию технологии раскрытия лесоматериалов [3].

По вместимости межоперационных запасов:

- длина питателя размером 375 см наиболее целесообразна как при распиловке вразвал, так и с брусовкой;
- ёмкость питателей станков второго уровня деления лесоматериалов для брусьев можно принять в 4–6 заготовок, а для обрезных станков – 8–10 заготовок;
- в хорошо синхронизированных технологических потоках уменьшение коэффициента загрузки головного станка за счет других станков технологического потока незначительно (1,5–3 %).

По пропускной способности технологических потоков:

- увеличение коэффициента загрузки на каждые 10 % дает прирост средневзвешенной пропускной способности потока на 6,7 м³. В асинхронизированных технологических потоках средневзвешенная производительность составляет около 38 % от синхронизированного потока;
- с увеличением коэффициента загрузки головного станка на 10 % пропорционально увеличивается рентабельность на 1,2 %;
- за счет синхронизации существующих технологических потоков можно достичь снижения себестоимости готовой продукции от 3,4 до 7,6 %.

По области применения однопоточных цехов:

- все исследованные однопоточные цехи рентабельные (от 5 до 25 %);
- область применения однопоточных технологических потоков зависит от наличия сырья в лесном фонде, требуемого рынком объема и вида пиломатериалов. Асинхронизированные технологические потоки с головным станком Р63-4Б приемлемы для условий лесопромышленных предприятий с небольшими объемами производства, а синхронизированные с тем же головным станком с объемами лесозаготовок приближаются к показателям среднего бизнеса (до 60 тыс. м³ в год).

Результаты проведенных исследований, разработанная методика исследования с помощью КП «ЦЕХ» полезны в практике анализа существующих лесообрабатывающих цехов, при проведении реконструкций в дей-

ствующих, расширении производства в них, при проектировании новых, разработке перспективных технологических схем. Разработанные структурные схемы технологических потоков лесоперерабатывающих цехов можно рекомендовать для лесопромышленных предприятий как антикризисные.

Библиографический список

1. Чамеев В.В. Сложные системы в лесопромышленном производстве: учебное пособие / В.В. Чамеев, Ю.В. Ефимов, В.В. Иванов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 183 с.

2. Чамеев В.В. Решение задач анализа и синтеза в лесоперерабатывающих цехах на имитационных моделях / Г.Л. Васильев, В.В. Чамеев // Новые задачи технических наук и пути их решения: сборник статей Международной научно-практической конференции (20 февраля 2015 г., г. Уфа). Уфа: Аэтерна, 2015. С. 26–32.

3. Задачи проектирования и управления технологическими процессами лесоперерабатывающих цехов: учеб. пособие / В.В. Чамеев, А.В. Солдатов, В.В. Иванов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. 90 с.

УДК 630*867.5

Маг. Г. А. Недогреев
Рук. Н. Н. Теринов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УГЛЕЖЖЕНИЯ

Существует множество способов термического разложения древесины. Некоторые из них пользовались популярностью в прошлом, например ямное и кучное углежжение, но теперь утратили свою актуальность. Другие функционируют и сейчас. Есть категория аппаратов, которые не были воплощены в жизнь и остались на бумаге, на уровне конструкторских разработок. Существует ряд требований, которые необходимо соблюдать при проектировании оборудования [1]:

- простота и технологичность конструкции;
- ориентация на определенные объемы сырья;
- экологичность;
- простота эксплуатации;
- соответствие нормам безопасности, в том числе пожарной.

Оптимальным решением при выборе оборудования для производства древесного угля (с учетом вышеупомянутых требований) является его ори-

ентация на сырьевую базу предприятия. Объемы заготовки и переработки древесины, ассортимент древесных пород, технические и экономические возможности для каждого предприятия индивидуальны, следовательно, и оборудование для углежжения должно подбираться с учетом этих условий. По производительности его можно разделить на 3 группы: высоко-, средне- и малопроизводительные аппараты и конструкции.

К первой группе относятся печи с выходом угля свыше 3000 т/год. Представителем этой группы являются системы В. Н. Козлова. Производительность установки по переработке березовой древесины около 12000 м³ с выходом угля 7000 т/год [2]. Печь двухканальная циркуляционного типа. В печи обеспечивается выжиг древесного угля, одинакового по составу, величине кусков и механической прочности, так как вагонетки с углем проходят зону прокаливания, имеющую постоянную температуру при крайне незначительной разнице температур между верхом и низом печи. Сырьем для нее является древесина влажностью 40–50 %. Для пиролиза применяются дрова, разделанные на чурки длиной 0,2 м и толщиной не более 0,13 м. В зимнее время выход переугливаемой древесины – 105 м³ в сутки на один канал. При работе в летнее время на полусухой древесине количества тепла, поступающего с отходящими продуктами горения из топки рекуператора в камеру сушки, вполне достаточно, чтобы обеспечить просушку древесины до влажности 10–12 %. В этом случае печь обеспечивает обугливание 126 м³ древесины в сутки на один канал.

К среднепроизводительным аппаратам следует отнести конструкции производительностью угля от 1000 до 3000 т/год. Данное оборудование представляет собой вертикальную непрерывно действующую реторту, имеющую вид стального цилиндра, составленного из царг на фланцевом соединении с внутренним диаметром 0,5–2,8 м. Технологический процесс получения угля в цехе вертикальных непрерывно действующих реторт включает пиролиз древесины, охлаждение и конденсацию жидких продуктов пиролиза, охлаждение неконденсирующихся газов и угля, стабилизацию угля и получение теплоносителя. В качестве сырья используют нетоварную древесину и крупные отходы лесопиления (рейку, горбыль) хвойных и лиственных пород. Производительность установки при относительной влажности древесины 45 % составляет 1000 т/год, а при влажности не более 25 % в 2 раза выше. В настоящее время фирма «Ламбиот» разрабатывает вертикальную непрерывно действующую реторту, где при производстве древесного угля с помощью специального устройства происходит сжигание парогазовой смеси в самой реторте. При этом выход древесного угля планируется увеличить до 6000 т/год [2].

Еще одним представителем второй группы оборудования для производства древесного угля является печь УВП-5А. При переработке древесины около 12000 м³/год выход древесного угля составляет 2000 т/год.

Установка состоит из трех камер, две боковые предназначены для углежжения, а третья – для сушки дров. Сырьем для производства угля является древесина березы. Вместимость каждой камеры $87,5 \text{ м}^3$ древесины, которая загружается в специальные металлические контейнеры вместимостью $8,8 \text{ м}^3$ каждый. Всего в камеру загружается 10 контейнеров размером (мм): ширина 1840, высота 2100 и длина 4700. Стены камер железобетонные, покатый пол выполнен из бетона толщиной 50 мм; сверху установка перекрывается съемными железобетонными плитами, которые, как и контейнеры с древесиной и древесным углем, поднимаются и транспортируются консольно-козловым краном. В среднюю часть камер углежжения из топки снизу подводится теплоноситель (горячие дымовые газы с температурой не выше $700 \text{ }^{\circ}\text{C}$), получаемый в результате сжигания топливной древесины или древесных отходов. Для удаления парогазовой смеси из камер углежжения установлены две трубы. Средний оборот каждой камеры углежжения 5 суток. Утилизация парогазовых продуктов отсутствует.

Третья группа оборудования для производства древесного угля с объемом переработки до 1000 т/год технологического сырья (450 т в летний и межсезонный и 400 т в зимний период) относится к категории малопроизводительного. Одним из его представителей является модульная пиролизная ретортная установка МПРУ-30С. Производительность напрямую зависит от количества реторт в установке и её габаритных размеров [3]. Эти аппараты способны производить древесного угля от 480 до 960 т/год, или 2,6 т/сутки при условии использования березового сырья в летний период. В зимний цикл работы эти показатели уменьшаются на 10 %. Кроме того, другие древесные породы дают меньший выход древесного угля. Данное оборудование относится к стационарным установкам замкнутого цикла с вертикально расположенными ретортами (выемного типа) и дожиганием пиролизных газов в топке. Процессы сушки и пиролиза в установке совмещены. Установка состоит из 4 камер: топочная камера, переходная камера, сушильная камера, камера предварительной сушки. При возрастании температуры прокалки соответственно будет повышаться и содержание углерода в конечном продукте (древесном угле). Оптимальный температурный режим пиролизной камеры (реторты) находится в пределах от 500 до $600 \text{ }^{\circ}\text{C}$. При снижении температуры до $400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ содержание углерода в продукте составит менее 75–77 %, что существенно отражается на качестве древесного угля. Начиная с температуры прокаливания ниже $400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ качество становится неприемлемым даже для нетребовательных бытовых потребителей.

Сравнение различных видов оборудования позволило сделать следующие выводы:

1) установки по производству древесного угля дифференцированы по их производительности и объему перерабатываемого сырья;

2) производительность оборудования по производству древесного угля зависит от конструкции установки, древесного сырья и сезона его переработки;

3) при выборе оборудования, кроме спроса на древесный уголь, необходимо учитывать ресурсную базу предприятия, сезон поступления основного сырья на переработку и древесную породу.

Библиографический список

1. Производство древесного угля: URL: <https://ecobowels.wordpress.com/полезно/> (дата обращения 20.10.18).

2. Печь системы В. Н. Козлова. URL: <https://msd.com.ua/texnologiya-pirogeneticheskoy-pererabotki-drevesiny/pech-sistemy-v-n-kozlova/> (дата обращения 20.10.18).

3. Справочник лесохимика / М. И. Глухарева, Н. П. Дроздов, Л.А. Ермакова и др. М.: Лесная промышленность, 1974. 376 с.

УДК 676.011

Маг. Н.А. Павлецова
Рук. С.Б. Якимович
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРНО-КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЩЕПЫ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА КАРТОНА

Цель исследования – рассмотреть подходы к оценке стохастических характеристик технологической щепы в условиях конкретного предприятия и влияния этих характеристик на показатели прочности картона.

Формулировка цели определена тем, что от качества картона зависит качество картонных упаковок, потребность в которых в настоящее время весьма существенна. Немаловажный аргумент, заставляющий производителя отдавать предпочтение именно картонной упаковке, заключается в ее безвредности для человека, даже если она применяется для упаковки продуктов питания, лекарственных препаратов, одежды, игрушек, принадлежностей по уходу за детьми, посуды и гигиенических средств. Значимо также, что при воздействии высоких температур этот материал не становится токсичным и не меняет свои химические и физические свойства с течением времени.

Отметим также, что щепу и целлюлозу получают в результате переработки древесины и вторичного сырья, следовательно, этот ресурс является

более экологичным, чем полимеры и композиты из углеводородного сырья.

Для достижения поставленной цели решены и решаются следующие задачи:

- 1) проведение критического анализа на основе известных исследований по теме;
- 2) выделение факторов состояния и свойств щепы, влияющих на качество картона;
- 3) разработка методики и проведение пассивного эксперимента по фиксации данных по щепе;
- 4) обработка результатов наблюдений и снятие стохастической неопределенности.

На основе выполненного анализа следует краткое заключение. Прочностные свойства картонной тары определяются прежде всего свойствами исходного материала (бумаги, картона), которые в свою очередь зависят от свойств и состояния технологической щепы, а также теми изменениями, которые происходят в материале в процессе его переработки на изделие. В связи с этим оценка и анализ свойств исходных материалов и влияние этих свойств на качественные характеристики изготавливаемой тары являются крайне необходимыми для установления зависимостей, которые могут найти практические применения при конструировании и выборе материалов для изготовления упаковки [1].

Бумага и картон, служащие для изготовления упаковки на ротационных машинах, должны иметь равномерную толщину по всей ширине, что обеспечит движение полотна на машине без перекосов и образования морщин. Механическая прочность бумажных материалов, применяемых для изготовления упаковки, должна соответствовать требованиям, предъявляемым к прочности изделий в зависимости от веса и свойств затариваемой в них продукции, способов ее транспортировки и условий хранения [2].

В статье Холмовой М.А. [3] по вопросу деформативности и прочности сульфатной хвойной целлюлозы высокого выхода рассмотрена зависимость выхода и относительного содержания свободно отделяемых волокон и принудительно отделяемых волокон от толщины щепы. Отмечается, что с увеличением толщины увеличивается выход непровара, снижается число капа свободно отделяемых волокон (СОВ), что ведет к снижению прочностных свойств. Также описано влияние относительного содержания принудительно разделяемых волокон (ПРВ) на прочность целлюлозы, используемой в композиции картона, и влияние степени помола. Отмечено, что увеличение ПРВ приводит к резкому снижению прочностных свойств. При увеличении степени помола прочность увеличивается [3].

Для определения размерно-качественных характеристик щепы нами был сначала проведен отбор проб. Согласно ГОСТ 15815-83 точечные пробы массой не менее 1 кг отбирались из транспортных средств на глу-

бине не менее 20 см от верхнего уровня щепы или через равные промежутки времени в процессе равномерной погрузки или разгрузки транспортных средств. Допускается производить отбор щепы после разгрузки на приемную площадку. Щепу на ленточном транспортере отбирают путем пересечения потока всей ширины ленты транспортера через равные промежутки времени.

Точечные пробы соединялись вместе, тщательно перемешивались и методом двукратного квартования сокращались до навески массой 2,0–2,5 кг и взвешивались с погрешностью не более 5 г.

Затем определялись геометрические размеры щепы с помощью мерной линейки с точностью до 1 мм. Операция выполняется вручную. Древесные частицы выбираются из кондиционной фракции щепы [4, 5].

Проведенная работа позволила сделать следующие выводы:

- факторы технологической щепы, влияющие на прочностные свойства картона, – это длина и толщина щепы, содержание ПРВ и степень помола;
- для увеличения прочности картона необходимо увеличить вес (толщину) волокон;
- в бумажной массе надо увеличить содержание длиноволокнистой целлюлозы.

Библиографический список

1. Нигматуллина Л.И., Шайбакова Ю.А. Мониторинг качества исходного сырья при производстве упаковки из бумаги и картона. Магнитогорск: 2014. URL: <https://www.sworld.com.ua/index.php/technical-sciences-414/chemical-414/23793-414-243>
2. Поветкин В.В., Абишева Р.А. Влияние комплексных параметров бумажного сырья на качество полиграфической продукции. Казань. 2009. URL: http://e-lib.kazntu.kz/sites/default/files/articles/24_povetkin_2009_1.pdf
3. Холмова М.А. Деформативность и прочность сульфатной хвойной целлюлозы высокого выхода. Архангельск. 2007. URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01003387378.pdf
4. ГОСТ 15815-83. Щепа технологическая. Технические условия. Взамен ГОСТ 15815-70; введ. 1985.01.01. Москва: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.
5. Редькин А.К., Якимович С.Б. Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок. М.: Издательство Московского Государственного университета леса, 2005. 505 с.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ХВОЙНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Повышение качества выпускаемой пилопродукции было и остается одной из важнейших задач лесопромышленного комплекса. Высокое качество пиломатериалов является условием повышения эффективности производства.

Пиломатериалы хвойных пород – наиболее распространенная продукция лесопильного производства; их качество определяется следующими показателями:

- соответствие пиломатериалов номинальным размерам, в том числе по длине и ширине;
- влажность;
- шероховатость поверхности древесины и древесных материалов;
- параллельность пластей и кромок;
- наличие пороков древесины;
- наличие антисептической обработки.

Совокупным показателем качества пиломатериалов является сорт. Пиломатериалы хвойных пород внутрироссийского потребления общего назначения делятся на пять сортов: отборный, 1-й, 2-й, 3-й, 4-й. Для брусьев установлено четыре сорта: 1-й, 2-й, 3-й и 4-й. Основное назначение хвойных пиломатериалов по сортам представлено в табл. 1 [1].

Таблица 1

Основное назначение хвойных пиломатериалов по сортам

Назначение	Сорт				
	Отборный	1	2	3	4
	Специальное судостроение				Для использования на малоответственные детали в строительстве, раскроя на мелкие заготовки различного назначения
	Сельхозмашиностроение				
	Вагоностроение, судостроение, автостроение, мостостроение				
		Строительство и ремонтно-эксплуатационные нужды, детали окон и дверей, строганные детали, производство различных изделий деревообработки и др.			
			Тара и упаковка		

Для каждого сорта пиломатериалов устанавливают нормы ограничения конкретных пороков древесины [2]. В зависимости от происхождения пороки можно разделить на природные и механические. К порокам природного характера относятся сучки, трещины, гнили, кривизна, окраска и др., обусловленные как природой, так и внешним воздействием, в частности дереворазрушающих грибов. К механическим повреждениям древесины (дефектам) относятся обзол, волнистость, ворсистость, мшистость, задиры, выщербины, заусенец, отщеп, скол и др., возникшие в ней в процессе заготовки, транспортирования, механической обработки и сортировки.

Действующие нормативные документы подразделяют основные пороки, присущие хвойным пиломатериалам, на ограниченные полностью, ограничиваемые частично и неограничиваемые. Характер этих ограничений представлен в табл. 2 [3].

Таблица 2

Характер ограничений основных пороков
для хвойных пиломатериалов по ГОСТ 8486-66

Пороки древесины	Сорт				
	отборный	1	2	3	4
1. Сучки					
1.1. Сросшиеся здоровые, частично сросшиеся и несросшиеся здоровые	±*	±	±	±	+
1.2. Частично сросшиеся и несросшиеся	±	±	±	±	±
1.3. Загнившие, гнилые и табачные	-	±	±	±	±
2. Трещины					
2.1. Пластовые и кромочные, в т.ч. выходящие на торец	±	±	±	±	±
2.2. Пластовые сквозные, в т.ч. выходящие на торец	±	±	±	±	±
2.3. Торцовые (кроме трещин усушки)	-	±	±	±	±
3. Пороки строения древесины					
3.1. Наклон волокон	±	+	+	+	+
3.2. Крень	-	±	+	+	+
3.3. Кармашки	±	±	±	+	+
3.4. Сердцевина и двойная сердцевина	-	±	+	+	+
3.5. Прорость	-	±	±	±	+
3.6. Рак	-	-	±	±	+
4. Грибные поражения					
4.1. Грибные ядовитые пятна (полосы)	-	±	±	+	+
4.2. Заболонные грибные окраски и плесень	-	±	±	±	+
4.3. Гнили	-	-	-	-	±
5. Биологические повреждения - червоточина	±	±	±	±	±

Пороки древесины	Сорт				
	отборный	1	2	3	4
6. Инородные включения, механические повреждения и пороки обработки					
6.1. Инородные включения (проволока, гвозди, металлические осколки и др.)	-	-	-	-	-
6.2. Обзол (в обрезных пиломатериалах):					
- острый	-	-	-	-	±
- тупой	±	±	±	±	±
6.3. Скос пропила	±	±	±	±	±
6.4. Риски, волнистость, вырыв	±	±	±	±	+
7. Покоробленности	±	±	±	±	+
Примечание. «+» – неограничиваемые пороки; «±» – ограничиваемые частично; «-» – ограничиваемые полностью. Пороки древесины, не упомянутые в таблице, допускаются.					

Нормы ограничения пороков должны учитывать степень влияния пороков на качество пиломатериалов. Характер размещения некоторых природных пороков по поперечному сечению круглого лесоматериала следует учитывать для обеспечения его рационального раскроя. Для предупреждения пороков обработки необходимо поддерживать всё технологическое и транспортно-вспомогательное оборудование в исправном состоянии, соблюдать технологический процесс производства пиломатериалов.

Библиографический список

1. Лесопильно-деревообрабатывающие производства лесозаготовительных предприятий: учеб. пособие / В.А. Азарёнок, Н.А. Кошелева, Б.Е. Меньшиков; изд. 2-е, перераб. и доп. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2015. 593 с.
2. ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. Взамен ГОСТ 8486-66; введ. 1988-01-01. М.: Межгосстандарт, Стандартиформ, 1986. 8 с.
3. Кислый В.В. Качество древесины и лесопродукции. Часть 1. Качество древесины // ЛесПромИнформ. 2014. № 5 (103). С. 116–125.

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ КРУГЛОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ УГЛОВОГО ПИЛЕНИЯ

В последние годы на лесопромышленных предприятиях для получения пиломатериалов все более широкое применение находят круглопильные станки с угловым принципом пиления.

Целью данного исследования является обоснование применения круглопильных станков с угловым принципом пиления в различных природно-производственных условиях работы лесопромышленных предприятий.

Угловой принцип пиления – пиление, при котором положение закрепленного бревна на подвижном или неподвижном опорном столе не меняется, установочное перемещение перед выполнением пропила придается одной или несколькими круглыми пилами, установленными в том числе и в разных плоскостях. Реализация принципа углового пиления со скрытым резом позволяет [1]:

- распиливать толстомерное пиловочное сырье пилами небольшого диаметра;
- пилить одновременно в нескольких плоскостях без перезакрепления бревен;
- получать максимально возможный объем пиломатериалов, определенных спецификаций и с необходимым расположением годичных слоев;
- получать пиломатериалы с минимальными отклонениями геометрических размеров;
- производить индивидуальный раскрой бревна с выбраковкой отходов (например, сердцевины).

Станки данного типа с угловым принципом пиления выпускают как отечественные предприятия, так и зарубежные. К наиболее известным отечественным производителям относятся «Барс» (г. Челябинск), «Гризли» (г. Волжский). Выпускаются станки различных модификаций, различающиеся количеством одновременно участвующих в распиловке пил и их взаимным расположением.

Наиболее целесообразно использовать угловое пиление для крупномерных круглых лесоматериалов, которые зачастую применяются для изготовления различных видов погонажных изделий, паркета или многослойного бруса.

Большинство круглопильных станков с угловым принципом пиления оснащены различными опциями, к основным можно отнести [2]:

- система оптимизации, которая обеспечивает автоматический расчет оптимальной схемы распила бревна по критерию максимального выхода пиломатериалов с заданными параметрами;
- возможность вмешательства оператора в процесс распила для учета реальных особенностей распиливаемого бревна и возврат в режим оптимизации;
- визуализация процесса пиления на экране компьютера и обеспечение функции учета и контроля.

Условия применения различных моделей круглопильных станков с угловым принципом пиления зависят от природно-производственных условий работы лесопромышленного предприятия:

- объем перерабатываемого сырья;
- размерно-качественные характеристики сырья;
- требуемые характеристики пилопродукции (размер готовой продукции, расположение годичных слоев).

Возможность качественной распиловки древесины любых пород и различных диаметров (от 10 до 100 см), экспортное качество пиломатериалов, быстрая окупаемость, простота в обслуживании и надежность в работе в сочетании с микропроцессорной системой управления делают эти станки востребованными на лесопромышленных предприятиях.

Библиографический список

1. Лесопильно-деревообрабатывающие производства лесозаготовительных предприятий: учеб. пособие / В.А. Азарёнок, Н.А. Кошелева, Б.Е. Меньшиков; изд. 2-е, перераб. и доп. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2015 г. 593 с.

2. Ассоциация Ками. Деревообрабатывающее оборудование. URL: <http://www.stanki.ru> (дата обращения 27.11.2018)

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ БИЛИМБАЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ «МОНДИ УРАЛПЛАСТИК-Н»

Целью работы является разработка рекомендаций по повышению продуктивности лесов Билимбаевского лесничества в условиях техногенного воздействия предприятия «Монди Уралпластик-Н».

Характеристика Билимбаевского лесничества. Леса, подверженные воздействию «Монди Уралпластик», находятся в ведении Билимбаевского лесничества Свердловской области.

Территория лесничества отнесена к подзоне южно-таёжных лесов, приурочена к Среднеуральской горной провинции. Климат территории лесничества континентальный, умеренно холодный и влажный. В целом, климат территории благоприятен для успешного произрастания сосны, лиственницы, ели, пихты, берёзы и осины. Район расположения лесничества характеризуется довольно развитой гидрографической сетью, основная река – Чусовая с её притоками относится к Волжско-Камскому бассейну. Территория лесничества при достаточно высокой общей лесистости отличается и благоприятным расположением лесов по водосбору. Состав лесонасаждения 3С 2Е 1Пх 3Б 1Ос. Средний класс бонитета по лесничеству II, что свидетельствует о достаточно высокой продуктивности насаждений [1].

«Монди Уралпластик» – завод с полным циклом производства гибкой полимерной упаковки. Производство полимеров приносит экологические проблемы для окружающей природной среды. Это использование различных токсичных мономеров и катализаторов, образование сточных вод и газовых выбросов. При производстве полимерных материалов в воздух рабочей зоны выделяется комплекс газо- и парообразных химических веществ: исходные и промежуточные продукты, а также различные побочные продукты синтеза и деструкции полимера. Основными летучими соединениями, выделяющимися при переработке и эксплуатации ПМ, являются мономеры и вещества их загрязняющие, органические растворители (используемые в процессе синтеза), пластификаторы, катализаторы, стабилизаторы и другие компоненты, а также продукты термической и термоокислительной деструкции.

Предлагаемые методы очистки газовых выбросов полимерных производств. Получение полимерных материалов сопровождается выделением токсичных веществ, содержащихся в газовых выбросах. В зависи-

мости от объемов и состава газовых выбросов разработаны различные методы их очистки от токсичных веществ: огневой, термokatалитический, сорбционно-каталитический. При огневом методе прямое сжигание газовых выбросов может осуществляться как в сушильных установках, так и в топках котлов, в последних степень обезвреживания составляет 99 % при температурах 1000–2000 °С. Термokatалитическое обезвреживание происходит при температуре до 400 °С. Очистка выбросов заключается в окислении органических веществ при 360–400 °С в присутствии катализаторов платиновой группы. Окисление органических соединений идет до образования диоксида углерода и воды [2]. Степень очистки составляет 95–97 %. Сорбционно-каталитический метод используют для очистки газовых выбросов с низким содержанием органических соединений.

Предлагаемые методы очистки сточных вод. Большинство предприятий по производству синтетических полимеров и пластических масс образуют большое количество сточных вод, содержащих загрязнители различного происхождения. Они без глубокой очистки сбрасываются в реки, водоемы и тем самым загрязняют их, что приводит к ухудшению состояния окружающей среды. В настоящее время эта проблема стала настолько актуальной, что в перспективе необходимо полностью исключить образование сточных вод вплоть до полной их ликвидации на основе циклических процессов. Максимально экономное расходование воды позволит сократить объем сточных вод; полная их ликвидация и минимальное потребление свежей воды возможны лишь при создании бессточных процессов, работающих по замкнутому циклу. Опыт проектирования таких производств показал, что помимо всех остальных преимуществ, это еще и экономичнее открытой схемы со сбросом и очисткой сточных вод. В качестве наиболее употребительных методов следует указать следующие:

- очистка от неорганических соединений – дистилляция, ионный обмен, методы охлаждения, электрические методы;
- очистка от органических соединений – экстракция, абсорбция, флотация, биологическое окисление, озонирование, хлорирование.
- очистка от газов и паров – отдувка, нагрев, реагентные методы;
- уничтожение вредных веществ – термическое разложение.

Внедрение этих мероприятий позволит уменьшить технологическую нагрузку на окружающую среду.

Лесохозяйственные мероприятия. На территории Билимбаевского лесничества широкое распространение имеют рубки леса сплошнолесосечным способом. После проведения сплошных рубок основным лесообразователем становится берёза, возобновляющаяся почти во всех типах леса. Площадь березняков превышает 32 %. Осина занимает 11 % площади, ольха – 1,1 %. Возобновление хвойными породами происходит с преобладанием ели (53 %), пихты (39 %) и сосны (3 %). Состав лесонасаждения – 100 % [3].

Для обеспечения непрерывного лесопользования в условиях Билимбаевского лесничества необходимо предусмотреть лесную сертификацию. Сертификация лесопользования обеспечивает переход к интенсивному ведению лесного хозяйства и лесопользования. Процесс добровольной лесной сертификации, как правило, поддерживается заинтересованными сторонами, включая администрацию и лесопромышленников, на региональном уровне. Необходимо также предусмотреть применение реконструктивных и дифференцированных рубок.

Предприятия, изъявившие желание сертифицироваться, принимают на себя обязательства следовать этим принципам. Оценка деятельности дается аудитором, который направляется компанией-аудитором по договору с предприятием. Это особенно важно для предприятий, находящихся в промышленно развитых регионах, а также предприятий, экспортирующих свою продукцию на внешние рынки.

Внедрение предлагаемых природоохранных мероприятий обеспечит снижение влияния техногенного воздействия на продуктивность лесов Билимбаевского лесничества.

Библиографический список

1. Биологическая продуктивность лесов Урала в условиях техногенного загрязнения / В.А. Усольцев, И.Е. Бергман, Е.Л. Воробейчик. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 366 с.
2. Экологические проблемы производств полимеров [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=582457> (дата обращения 15.11.2018).
3. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 97 с.

УДК 674.817-41

Маг. Т.С. Шнайдер
Рук. А.В. Мехренцев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРНО-КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЩЕПЫ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ДВП

Древесноволокнистые плиты (ДВП) — листовой материал, изготовленный в процессе горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированного в виде ковра. Древесные волокна — это мелкие

древесные частицы, представляющие собой отдельные клетки, их обрывки или группы клеток древесины.

Древесноволокнистые плиты сегодня пользуются достаточно широкой популярностью, применяются в изготовлении различных элементов мебели. Большинство стенок и старой и современной мебели оббито именно ДВП, только в дорогих моделях этот материал заменяется фанерой. Также ДВП используются в строительстве, декоративных работах.

Цель исследования – рассмотреть влияние стохастических характеристик технологической щепы на показатели прочности ДВП.

Изготавливают ДВП из неделовой, в основном низкокачественной древесины и древесных отходов. Хотя эти плиты представляют собой анизотропный материал, который имеет неодинаковые свойства в различных направлениях, они обладают более высокими показателями физико-механических свойств по сравнению с материалами, из которых изготавливают плиты.

Прочность древесноволокнистых плит на изгиб — один из основных нормируемых показателей, зависящий при обычной технологии изготовления от плотности материала.

Гигроскопичность плит зависит от технологического режима их изготовления (степени помола массы, температуры и продолжительности прессования, режима термообработки). С повышением, например, степени помола гигроскопичность плит увеличивается.

Линейное удлинение — изменение длины плиты по ее пласти; это свойство зависит от гигроскопичности плит.

Прочность на растяжение перпендикулярно пласти древесноволокнистых плит зависит от плотности, а также от степени помола волокон, условий формирования ковра, прессования плит и других технологических факторов [1].

Известно, что щепа является сырьем для производства самых разных древесных материалов как поверхностной, так и глубокой переработки: древесных плит – волокнистых (ДВП, MDF и HDF) и стружечных (ДСП, OSB), целлюлозы, продуктов гидролизных производств (спирта, глюкозы, сорбита и др.), топливных брикетов, строительных и декоративных материалов. Технологическая щепа представляет собой либо специально измельченную древесину, либо полученную в процессе производства других материалов. В щепу могут перерабатываться тонкомерные стволы деревьев, их вершинные части, обломки стволов, сучья, ветки, кусковые отходы лесопиления: обрезки досок, горбыли, рейки, отходы фанерного производства, отходы шпона и др.

Самые высокие требования предъявляются к щепе, которая используется в производстве целлюлозы, плит OSB, а также высококачественных плит MDF и OSB. Для выпуска плит OSB наиболее подходящим сырьем является щепа, получаемая из круглых лесоматериалов. То же самое спра-

ведливо для выпуска плит MDF и OSB, в меньшей степени - для технологии изготовления ДСП.

Технология производства ДВП мокрым способом менее требовательна к качеству щепы, так как щепа перерабатывается в волокна. В качестве исходного сырья может подойти щепа из отходов целлюлозно-бумажного производства – грубые волокна, сучки наряду с бумажной макулатурой могут служить добавкой к древесноволокнистой массе при производстве плит. Опилки от лесопиления также могут служить добавкой (до 10 % общего объема щепы) [2].

По ГОСТ 15815–83 щепу для производства древесноволокнистых плит изготавливают марки ПВ. Качество щепы определяется породой древесины, геометрическими размерами и содержанием примесей.

По показателям качества технологическая щепа должна соответствовать требованиям, указанным в таблице.

Технические требования, предъявляемые к щепе

Наименование показателя	Марка ПВ
Массовая доля гнили, не более	5,0
Массовая доля минеральных примесей, не более	1,0
Массовая доля остатков на ситах с отверстиями диаметром:	
30 мм, не более	10,0
20 и 10 мм, не менее	79,0
5 мм, не более	10,0

Щепа для целлюлозно-бумажного производства и производства древесноволокнистых плит должна быть без мятых кромок, угол среза должен быть равен 30–60°. Количество щепы, не соответствующей указанным требованиям, не должно превышать 30 % от объема партии.

Обугленные частицы и металлоключения в щепе марки ПВ не допускаются. Массовая доля минеральных примесей ограничена содержанием не более 1 %. Указанные примеси отрицательно сказываются на качестве плит и состоянии размольного оборудования [3].

Качество волокон определяет качество получаемых ДВП, поэтому является важнейшим технологическим параметром и оценивается по основным показателям: характеру размола и степени помола, фракционному составу, сорности и прочностным показателям.

Прочностные свойства древесноволокнистой массы обычно характеризуют одним показателем – сопротивлением разрыву с пересчетом его на разрывную длину. При разрыве отливок из садкой массы происходит в основном выдергивание волокон из толщи листа, и только незначительное количество волокон при этом разрывается, поэтому разрывная длина полу-

чается низкой. По мере повышения степени помола количество этих разрывов возрастает, сильно увеличивается разрывная длина, что указывает на рост сил сцепления между волокнами.

В изготовлении древесных плит на начальной стадии исходное сырье измельчается до щепы или стружки. Оптимальная длина щепы для сухого способа производства плит при использовании для размола рафинеров составляет 15–18 мм [4].

Анализ литературных данных позволил сделать вывод, что факторы технологической щепы, влияющие на прочностные свойства ДВП, – это длина и толщина щепы, степень помола. Так как ДВП изготавливают из неделовой, в основном низкокачественной древесины и древесных отходов, можно использовать также щепу, изготовленную из тонкомерной древесины, например из тонкомера, полученного при проведении рубок ухода. Это позволяет получить дополнительные ресурсы сырья для производства плит.

Библиографический список

1. Мерсов Е.Д. Производство древесноволокнистых плит. М: Изд-во «Высшая школа», 1989. 6–16 с.
2. Никольская В. Технологическая щепа – востребованный продукт // ЛесПромИнформ. 2016. № 8. С. 122.
3. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины. М.: Лесная промышленность, 1985. 83 с.
4. Соловьева Т.В., Пенкин А.А. Технология древесноволокнистых плит, технология древесностружечных плит, технология композиционных материалов и пластиков: учебно-методическое пособие. Минск: БГТУ, 2009. 6–18 с.

УДК 679.09

Маг. О.П. Шуплецова
Рук. Б.Е. Меньшиков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОНКОМЕРНО-КОРОТКОМЕРНЫХ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

К тонкомерно-короткомерным круглым лесоматериалам относят лесоматериалы диаметром 6–13 см и длиной до 2 м. В силу различных объективных факторов развития лесозаготовительного производства доля

таких круглых лесоматериалов в общем объеме лесозаготовок имеет тенденцию к постоянному увеличению. Поэтому проблема повышения эффективности использования таких лесоматериалов является актуальной.

Целью исследования являлась разработка технологических процессов и обоснование применения того или иного оборудования для переработки тонкомерно-короткомерного сырья в различных природно-производственных условиях лесозаготовительных предприятий.

В настоящее время такие лесоматериалы используют в основном как сырьё для целлюлозно-бумажной и плитной промышленности. Однако цены на такие виды продукции зачастую ниже, чем себестоимость их производства на лесозаготовительных предприятиях.

Использование тонкомерно-короткомерных лесоматериалов для других целей, которые позволили бы повысить эффективность их переработки, сдерживалось отсутствием рациональных технологий и оборудования. В настоящее время такие технологии и оборудование всё более широко начали использоваться. К таким направлениям можно отнести производство оцилиндрованных деталей и пилопродукции [1].

Из тонкомерно-короткомерных круглых лесоматериалов можно производить различные оцилиндрованные детали строительных назначений, предназначенные для сооружений так называемой малой архитектуры, кольев, рулонных оград и т.д. Сейчас выпускаются оцилиндровочные станки, специализированные для переработки тонкомера на цилиндр. К ним относятся, например, станки «Термит 50Ц», «Термит 100Ц», «Термит 150» [2, 3].

Также тонкомерно-короткомерные круглые лесоматериалы диаметром более 10 см можно использовать для получения различного вида пилопродукции. Эти круглые лесоматериалы перерабатываются вместе с тонкомерным пиловочником диаметром 14–16 см. Основными видами пилопродукции, вырабатываемыми из тонкомера, являются штакетник, щиты снегозадержания, тара, поддоны (паллеты) и черновые заготовки различного назначения (для клееных пиломатериалов и пр.) [4].

Для производства пилопродукции такие лесоматериалы можно перерабатывать на круглопильных станках проходного типа, фрезерно-брусующих и фрезерно-пильных станках «СОТ-2», «2ЦД-26», «СТЛБ-32», «УФП», «ФБЛ-16», «ВФ-14».

Библиографический список

1. Мехренцев А.В., Меньшиков Б.Е. Технология и оборудование для переработки круглых лесоматериалов на оцилиндрованные детали строительного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 143 с.
2. Студопедия.ru [Электронный ресурс]. URL:<https://studopedia.ru> (дата обращения 18.11.17).

3. Калитиевский Р.Е. Лесопиление в XXI веке. Технология, оборудование, менеджмент. СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. 480 с.

4. Азарёнок В.А. Лесопильно-деревообрабатывающие производства лесозаготовительных предприятий: учеб. пособие / В.А. Азарёнок, Н.А. Кошелева, Б.Е. Меньшиков; изд. 2-е, перераб. и доп. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 593 с.

Технология деревообработки

УДК 684.4.05

Маг. Е.О. Аллагов
Рук. М.В. Газеев
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САПР «БАЗИС-МЕБЕЛЬЩИК» И «КЗ-МЕБЕЛЬ» ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОРПУСНОЙ МЕБЕЛИ

На сегодняшний день перечень САПР мебели представлен рядом программ, такими, как bCAD, PRO100, Базис, КЗ, WOODY, KitchenDraw, Астра. Мы решили ограничиться сравнительным анализом двух САПР–КЗ и Базис.

«Базис-Мебельщик» и «КЗ-Мебель» – это комплексные системы автоматизированного проектирования (САПР) корпусной мебели, которые предлагают проектировщику ряд сервисных средств по автоматизации работ: выбор материала, расстановка панелей в пространстве с заданием их размеров, установка крепежа, фурнитуры, редактирование полученной модели, назначение облицовочных материалов, установка дверей, ящиков и др. [1, 2].

Комплексная САПР является инструментом в руках опытного конструктора-технолога для облегчения его труда, уменьшения трудозатрат и времени.

Цель работы заключалась в определении наиболее эффективной САПР корпусной мебели. Для достижения цели решались следующие задачи:

- анализ стоимости технического обеспечения для оборудования рабочего места под управлением САПР;
- сравнение затрат времени на проектирование типового изделия корпусной мебели по операциям в «Базис-Мебельщике» и «КЗ-Мебели».

Стоимость технического обеспечения для оборудования рабочего места была рассчитана по рекомендуемым техническим требованиям к САПР

для раскрытия и использования полного функционала и корректной их работе. Цены и комплектующие взяты с официального сайта сети магазинов цифровой и бытовой техники DNS [3].

Для запуска любой программы на персональном компьютере необходим некоторый минимум по его техническим ресурсам, без которого программы не запустятся и, конечно же, рекомендуемые значения, при которых работа программы будет комфортной. Рекомендуемая конфигурация компьютера для установки и запуска системы Базис:

- частота процессора не менее 1,8 ГГц, объем оперативной памяти не менее 1 Гбайт, видеоадаптер с поддержкой OpenGL 4.0, объем видеопамати не менее 256 Мб (качество и скорость визуализации напрямую связаны с тактовой частотой графического процессора);
- свободное дисковое пространство: для размещения файлов программы – 1 Гб, для дальнейшей работы рекомендуется от 1,5 Гб;
- привод DVD (только для установки).

Стоимость технического обеспечения по таким параметрам сведена в табл. 1.

Таблица 1

Стоимость технического обеспечения для системы «Базис-Мебельщик»

Комплектующие	Цена
Процессор	1699 руб.
Материнская плата	2850 руб.
Видеокарта	2750 руб.
Оперативная память	830 руб.
Блок питания	750 руб.
Корпус	1250 руб.
Жесткий диск	2750 руб.
Кулер для процессора	340 руб.
Вентилятор	199 руб.
Привод DVD-RW	1050 руб.
Монитор	4599 руб.
Комплект клавиатура + мышь	599 руб.
Итого	19666 руб.

Рекомендуемая конфигурация компьютера для установки и запуска системы «КЗ-Мебель»:

- процессор INTEL Core i3;
- оперативная память 8 Гб;
- графический адаптер NVIDIA GTX 650 – 128 бит 1 Гб;
- монитор с размером диагонали экрана 20" и более. Разрешение 1600x1200;
- DVD ROM, манипулятор – мышь двухкнопочная с колесом прокрутки;
- поддерживаемые операционные системы Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10.

Стоимость оборудования рабочего места для системы «КЗ-Мебель» сведена в табл. 2.

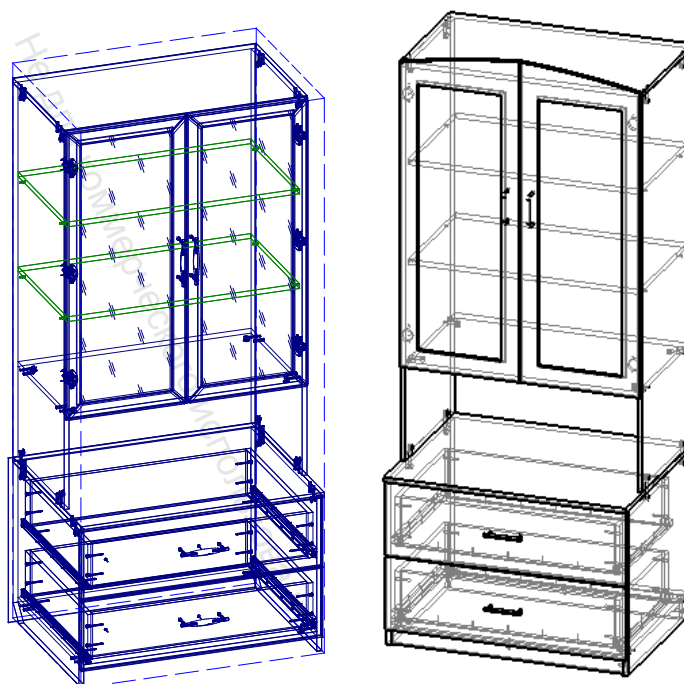
Таблица 2

Стоимость оборудования для системы «КЗ-Мебель»

Комплектующие	Цена
Процессор	12799 руб.
Материнская плата	3299 руб.
Видеокарта	7999 руб.
Оперативная память	5299 руб.
Блок питания	899 руб.
Корпус	1250 руб.
Жесткий диск	2750 руб.
Вентилятор	199 руб.
Привод DVD-RW	1050 руб.
Монитор	5599 руб.
Комплект клавиатура + мышь	599 руб.
Итого	41742 руб.

Сравнение приведенных в таблицах данных показывает, что стоимость оборудования рабочего места для САПР «Базис» в два раза меньше, чем у «КЗ».

Для того чтобы определить затраты времени на проектирование модели типовой мебели (на примере шкафа-витрины – рисунок) по операциям, была использована программа для записи видео-изображения действий, происходящих на экране персонального компьютера при проектировании.



Каркасная 3D-модель шкафа-витрины в САПР мебели («КЗ-Мебель» – слева, «Базис-Мебельщик» – справа)

На основании видео-записи получили точные значения времени на конкретные операции по проектированию модели шкафа-витрины (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение САПР по времени проектирования шкафа-витрины

«Базис-Мебельщик»		«К3-Мебель»	
Время на одно действие	Время на изделие	Время на одно действие	Время на изделие
Выбор материала			
20 с	80 с	10 с	40 с
Установка прямоугольной панели			
20 с	200 с	15 с	150 с
Установка дверей			
50 с	50 с	120 с	120 с
Установка ящиков			
60 с	60 с	120 с	120 с
Облицовывание кромки			
5 с	180 с	3 с	120 с
Расстановка крепежа			
20 с	600 с	13 с	400 с
Установка фрагментов			
60 с	60 с	20 с	20 с
Создание карт раскроя			
30 с	30 с	30 с	30 с
Создание чертежей			
30 с	30 с	30 с	30 с
Итого	1290	Итого	1030
	21 мин 30 с		17 мин 5 с

Разработка конструкции изделия в специальных САПР «Базис-Мебельщик» и «К3-Мебель» принципиально различна и как следствие требует разного времени для выполнения одних и тех же команд. В связи с этим была составлена сравнительная таблица условного времени проектирования шкафа-витрины. Из таблицы видно, что время проектирования в «К3-Мебель» меньше, чем время проектирования в «Базис-Мебельщик» в 1,2 раза. Это объясняется более простым и быстрым заданием параметров при проектировании.

Подводя итоги, можно утверждать, что в процессе создания карт раскроя, смет, чертежей эти САПР мебели являются программами-конкурентами и занимают лидирующие позиции на рынке. Из приведённого анализа видно, что «Базис-Мебельщик» требует меньше затрат как на техническое обеспечение, так и на приобретение САПР, так как цена на одно рабочее место для «Базис-Мебельщик» (10-я версия) составляет 50 тыс. руб., «К3-мебель» (профессионал) в свою очередь стоит 55700 руб. [1, 2]. Как следствие и цена на организацию одного рабочего места под

управлением «Базис» будет ниже. По временным затратам «Базис» незначительно проигрывает «КЗ», но это можно объяснить и требованиями к применяемым техническим ресурсам. В свою очередь, «Базис» отличается доступностью, простота в освоении программы и быстрота проектирования. «Базис-Мебельщик» позволяет создавать более сложные формы и изделия.

Библиографический список

1. Базис. Программы для автоматизации мебельного предприятия. URL: <https://www.bazisoft.ru> (дата обращения 10.12.2018).
2. КЗ-Мебель. URL.: <https://k3-mebel.ru> (дата обращения 10.12.2018).
3. Сеть магазинов цифровой и бытовой техники DNS. URL: <https://www.dns-shop.ru> (дата обращения 10.12.2018).

УДК 674.815

Студ. В.В. Вяткина, М.П. Чепчугов
Рук. О.В. Кузнецова
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ

Одни из самых популярных древесных композитов - древесностружечные (ДСтП) и ориентированно-стружечные плиты (OSB или ОСП).

По производству ДСтП первый цех в России был запущен в 1955 г., производство плит ОСП началось только в 2013 г. Рынок плит ОСП весьма существенно изменился за последние годы: состоялся переход от безусловного импорта к собственному производству. Первая ОСП за рубежом была произведена в 1982 г. в Канаде.

Объемы производства в России древесностружечных плит (ДСтП) достигли 75 млн м³/год. Мощности по производству древесных плит в мире составляют более 140 млн м³/год, доля России составляет 2,3 %. Объем российского рынка ОСП – 1,2 млн м³, из которых 800 тыс. м³ уже производится в России, основных производителей пока два. При этом следует отметить, что суммарный импорт всех видов плит на сегодняшний день составляет около 1,3 млн м³/год. На рынке имеется неудовлетворённая потребность по плитам: по ДСтП – до 2,5 млн м³, по ОСП – до 1,2 млн м³, что определяет перспективы сбыта такой продукции [1].

Ресурсы древесного сырья в России вполне достаточны для многократного роста производства плит. Остающаяся в пределах отведенной для эксплуатации расчетной лесосеки низкокачественная древесина, лесосечные отходы, тонкомерная древесина, а также отходы деревообрабатывающих производств составляют в настоящее время более 140 млн м³/год и могут быть основой для интенсивного развития производства древесных плит в России с целью полного обеспечения потребностей внутреннего рынка, прекращения импорта плит.

Для обеспечения импортозамещения, увеличения производства и области применения плит необходимо расширение научных исследований (свойства плит и их возможное модифицирование для повышения качества).

Цель работы – сравнить физико-механические, эксплуатационные свойства ДСтП и ОСП.

Производства ДСтП и ОСП основаны на отходах деревообрабатывающей промышленности, формируются плиты путем прессования древесной стружки с использованием формальдегидных смол.

Главное отличие ОСП от ДСтП – особая форма фракции и ориентация древесной стружки. В ОСП используют древесную стружку в виде тонких щепок с размерами: длина от 75 до 150 мм, ширина 15–50 мм, средняя толщина от 0,5 до 1,5 мм. Стружка в слоях этих плит имеет различную ориентацию: в наружных – продольную, во внутренних – поперечную (стружка мелкой фракции). В ДСтП преобладает плоская или игольчатая стружка длиной до 40 мм, шириной до 12 мм и толщиной до 0,45 мм. При создании ковра ДСтП стружку не ориентируют.

Для получения особой формы стружки ОСП используют различные технологии, по одной из которых бревна сначала распиливают на куски длиной 10 - 15 см. Затем либо строгают на специальном станке, получая длинную стружку, либо распиливают на устройстве с множеством дисков. Расстояние между дисками соответствует толщине стружки.

Существует и другая технология, при которой бревна без распиливания подают торцами к станку, где их строгает большой вал с закрепленными на нем ножами. Причем ножи установлены так, чтобы обеспечивать ширину стружки в 15–50 мм. Для такого способа получения стружки подходят лишь древесные обрезки и бревна небольшой толщины.

Метод строгания более производительный, но стружка получается несколько худшего качества из-за рваных краев, однако метод распиливания уступает по производительности в несколько раз. ДСтП и ОСП выпускают в виде листов или плит разной толщины и размеров, марок.

Для сравнения свойств выбрали плиты, применяемые чаще всего - ДСтП П-2 и ОСП-3 толщиной 15–18 мм [2, 3]. Сравнительная характеристика плит представлена в таблице.

**Сравнительная характеристика основных свойств
древесных композитов**

Показатели	Древесный композит	
	ДСтП П-2	ОСП-3
Физические свойства		
Плотность средняя, кг/м ³	550-750	550-750
Влажность, %	8±2	5-12
Водопоглощение за 24 ч, %	40	38,5
Разбухание по толщине за 24 ч, %	22	12
Коэффициент теплопроводности, Вт/мК	0,15	0,13
Коэффициент звукоизоляции, дБ	19	18
Механические свойства		
Предел прочности при изгибе, МПа, главной оси плиты побочной оси плиты	12	20 10
Предел прочности при изгибе, МПа,	Разрушается	7-8
Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа	0,3	0,32
Модуль упругости, Н/мм ² главной оси побочной оси	1600	4500 1400
Технологические характеристики и свойства		
Удельное сопротивление удержания крепежа, Н/мм	35-55	80-90
Установка крепежа	Предварит. не требуется	Предварит. засверловка, зенкование потаев
Процессы резания	Сколы	Крупные сколы и отщепы
Экологичность		
Содержание формальдегида на 100 г сухого материала, мг	≤ 8	≤ 8
Пожарная безопасность		
Группа горючести	Г4	Г4

Анализируя свойства плит, можно сделать следующие выводы:

1) по физическим свойствам ОСП превосходят ДСтП, так как во влажной среде форма и размеры плит ДСтП будут меняться больше, чем у ОСП; это можно увидеть по показателю разбухания по толщине, который

почти в 2 раза больше, и при значительном разбухании ДСтП быстро теряет прочность и полностью разрушается;

2) по механическим свойствам плиты ОСП в 1,5–3 раза превосходят ДСтП, но поперек структуры плит ненамного уступают;

3) по технологическим свойствам ДСтП сравнительно легче обрабатываются и не требуют дополнительных операций;

4) по экологичности плиты отличаются незначительно;

5) по пожарной безопасности плиты относятся к одной группе горючести материалов, а значит, сравнительно легко воспламеняются, продолжают гореть после устранения источника повышенной температуры, горят с интенсивным дымообразованием, сгорают полностью.

Области применения ДСтП и ОСП определяются их свойствами, ДСтП используются в производстве мебели, а ОСП – в строительстве.

Библиографический список

1. Дмитриев М. Плитная промышленность России: возможности и перспективы в сложных экономических условиях. СПб: ЛесПромИнформ. 2017, №3. С. 140–143.

2. ГОСТ 10632-2014. Плиты древесно-стружечные. Технические условия. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2014. 14 с.

3. ГОСТ Р 56309-2014. Плиты древесные строительные с ориентированной стружкой (OSB). Технические условия. Введ. 2015-07-01. М.: Стандартиформ, 2015. 14 с.

УДК 699.812:691.6

Студ. В.Н. Ефимов, А.А. Кишаев
Рук. А.М. Газизов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОПИТКИ КАК ЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ ОТ ВОЗГОРАНИЯ

Огне- и биостойкость древесины достигаются с помощью антипиренов и антисептиков. Первые вещества защищают материал от прямого контакта с огнем или ограничивают доступ кислорода к объекту, таким образом предотвращая его возгорание, вторые делают древесину несъедобной для разного рода микроорганизмов и насекомых [1].

Для наглядного примера пропиток были сделаны деревянные заготовки из сосновой доски размерами 40×40×40 мм, на них нанесли приготовленные смеси пропиток.

1. Обмазка на основе суперфосфата. Это смесь удобрения суперфосфата с водой. Применяется для защиты от огня сараев, бань и других помещений. Она экологически чистая и безопасная. Готовились две смеси:

1) смешиваем удобрение с водой в соотношении 70:30 и обмазываем заготовку №1 за 2 раза. Первый слой сохнет в течение суток, затем второй слой. Цвет высохшей заготовки белый (рис.1);

2) смешиваем удобрение с водой до перенасыщенного состояния суперфосфата в воде (добавляем удобрение в воду и мешаем, пока оно не перестанет растворяться). Полученным составом пропитываем заготовку №2 за 2 раза. Первый слой сохнет в течение 12 часов. Цвет высохшей заготовки остался прежним, текстура дерева видна (рис. 2).



Рис. 1. Заготовка с обмазкой на основе суперфосфата 70:30



Рис. 2. Заготовка с перенасыщенным раствором суперфосфата

2. Известково-глино-солевая обмазка. Известь-пушонку сначала просеиваем через мелкое сито с ячейкой не более 1 мм, затем смешиваем с водой в соотношении один к одному, получив, таким образом, известковое тесто. Обыкновенную поваренную соль растворяем в воде в соотношении 1 кг соли на 3 литра воды и на этом соляном растворе замешиваем глину. После этого глиняное и известковое тесто смешиваем между собой, соблюдая пропорцию между количеством извести, глины и соли соответственно 75:15:10. Полученным составом обмазываем заготовку №3 с помощью жесткой кисти за 2 раза. Первый слой сохнет в течение 12 часов. Цвет высохшей заготовки светло-коричневый (рис. 3) [2].



Рис. 3. Заготовка с известково-глино-солевой обмазкой

3. Пропитка на водной основе с кальцинированной содой и борной кислотой. Для получения кальцинированной соды берем соду пищевую (гидрокарбонат NaHCO_3) и прокаливаем ее в сковороде при температуре $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до прекращения выделения паров воды и диоксида углерода CO_2 . В емкость наливаем 1л воды и добавляем примерно 110 граммов смеси получившейся кальцинированной соды с борной кислотой в соотношении 3: 1. Полученную массу наносим кистью на заготовку № 4 в 2 захода. Время выдержки между слоями 12 ч. Цвет высушенной заготовки остался прежним (рис. 4).



Рис. 4. Заготовка с пропиткой на водной основе с кальцинированной содой и борной кислотой

Борная кислота является антисептиком и делает древесину биостойкой, кальцинированная сода же препятствует поступлению кислорода к древесине, тем самым подавляя проникновение огня в деревянную конструкцию.

4. Пропитка на водной основе с жидким стеклом. Данная смесь получается достаточно просто: смешиваем воду и «жидкое» стекло в соотношении 1:1. Этой смесью пропитываем заготовку №5 в 2 слоя, время просушивания между слоями 12 ч. Такое сочетание (дерево+стекло) стало применяться достаточно широко за счет того, что стекло в принципе изменяет состав древесины. «Жидкое» стекло увеличивает плотность материала и препятствует поступлению кислорода на поверхности материала при горении (рис. 5) [3].



Рис. 5. Заготовка с пропиткой на водной основе с «жидким» стеклом

Подобные составы пропиток способствуют повышению огнестойкости деревянных конструкций и сооружений, увеличивают гидрофобность древесины и делают сооружения устойчивыми к атмосферным воздействиям. Однако при сильных возгораниях даже обработанные конструкции способны гореть. Поэтому необходимы дополнительные экспериментальные исследования.

Библиографический список

1. Бывших М. Д., Федоров Н. И. Защитная обработка древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1981, С. 142.
2. Стенина Е. И., Левинский Ю. Б. Защита древесины и деревянных конструкций: учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007, С. 45.
3. Газизов А.М., Саломатин П.А. Обработка деревянных строительных конструкций жидким стеклом: сборник трудов // Академия ГПС МЧС России; II Международная научно-практическая конференция. М, 2018. С. 3.

УДК674.5

Студ. В.Н. Ефимов
Рук. И.В. Яцун
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ЗНАЧКОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В наши дни все представляют значки как бесчисленное множество вариантов, композиций, сделанных из разнообразных материалов, самых необычных форм и различного дизайна. Значки иногда даже могут быть атрибутом стиля определенных групп людей (рис. 1).



*Рис. 1. Вариант дизайна
современного значка*

История значка уходит далеко в первобытное общество, когда началось социальное разделение людей. Господствующая общественная группа, её представители, чтобы выделяться среди остальных людей, украшали себя различными символами отличия.

Значком принято называть плоскую фигурную пластину с надписью и изображением. Форма пластины может быть любой: круглой, квадратной, овальной, треугольной и др. Носился значок, как правило, на груди и изготавливался из металла и его сплавов, силумина и других материалов.

В настоящее время для того, чтобы сделать эксклюзив, мастера шагнули очень далеко. Значки изготавливают из разнообразных материалов: стекла, керамики, дерева, пластика, дорогих металлов, бисера и многих других. Изготовителями значков могут являться государство, частные компании и физические лица. Значки давно уже не являются обязательными знаками отличия, но их обладателей они делают индивидуальными.

Большое распространение на сегодняшний день получили деревянные значки вследствие легкой обработки древесины и технического прогресса. Самые дорогие – значки ручной работы, изготовленные из цельной древесины. Для их изготовления применяют технологию резьбы по дереву на разных породах древесины, начиная от сосны и липы и кончая красным деревом [1]. Сначала составляется эскиз изделия в натуральную величину, а поскольку его размеры варьируются всего до 6-7 см, то он легко размещается на любом формате листа. Далее прорабатываются все мелкие детали.

Готовым эскизом можно воспользоваться как трафаретом: вырезать его и обвести на заранее подготовленной деревянной заготовке. Лобзиком выпиливается узор по контуру, а дальше используется только ручная работа резцами по дереву; карандашом наносится узор на заготовку и прорезаются сначала выпуклые детали, а затем углубления. После проработки всех деталей изделие шлифуется, покрывается акриловыми красками или гуашью, а также лаком в несколько слоев. Подобные значки изготавливаются как в единичном экземпляре, так и в небольшом количестве, так как для их производства требуется значительное количество времени (рис. 2).

Особенно распространёнными в последнее время стали значки, изготовленные с применением метода лазерной гравировки, которые изготавливаются на лазерных станках [2]. В программе CorelDRAW прорисовывается эскиз будущего изделия, а остальную работу выполняет станок. Режущим инструментом станка является лазерный гравер, который из фанеры толщиной 4 мм вырезает контур будущего значка и выжигает на нем рисунок. Такие изделия всегда получаются высококачественными и красивыми. Значки, выпускаемые по такой технологии, нашли широкий спрос у потребителей, и поэтому много небольших компаний занимаются выпуском данного вида продукции (рис. 3).



Рис. 2. Деревянные значки ручной работы



Рис. 3. Значок-шишка, сделанный на лазерном станке

В дополнение для придания яркости и индивидуальности будущему изделию к лазерной гравировке добавляют акрил. Красками окрашивается полуготовое изделие, а после высыхания покрывается прозрачным акриловым лаком (рис. 4).

Также значки можно изготавливать и на основе плоттерной наклейки [3]. Они делаются так: сначала создается картинка в любом графическом редакторе, а затем на виниловой пленке плоттерный станок вырезает наклейку. Наклейку обводят по контуру на фанере толщиной 4 мм и вырезают вручную лобзиком. После заготовку шлифуют и наклеивают на нее наклейку. Значок покрывается лаком на водной основе. Такой лак создает защитную пленку на поверхности изделия и защищает его от отклеивания от деревянной основы. Этот способ достаточно прост и не требует дополнительных ручных операций. Значки получаются яркие и необычные (рис. 5).



Рис. 4. Значок, покрытый акриловыми красками



Рис. 5. Значки на основе фанеры, с рисунком, вырезанным из виниловой пленки

Благодаря большому разнообразию техник изготовления значков каждый мастер выбирает технологию, удобную для себя, а каждый покупатель выбирает изделие, подходящее для него.

Библиографический список

1. Березнев А.В., Березнева Т.С. Резьба по дереву. М.: Парадокс, 2000. 432 с.
2. Значки из дерева своими руками [Электронный ресурс]. URL:<http://chaotichappiness.ru/znachki-iz-dereva-svoimi-rukami/> (дата обращения 13.10.2018).
3. Изготовление наклеек методом плоттерной резки [Электронный ресурс]. URL:<https://bigpicture.ru/> (дата обращения 13.10.2018).

УДК 674.07

Студ. М.В. Каухер
Рук. С.В. Совина
УГЛТУ, Екатеринбург

СВОЙСТВА ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Среди характеристик порошковых лаков и красок, в том числе для отделки изделий из древесины и древесных материалов, обуславливающих условия формирования и свойства покрытий, наиболее значимыми являются:

- дисперсионный состав;
- сыпучесть;
- насыпная плотность.

Размер частиц промышленных порошковых красок составляет от 5 до 350 мкм, то есть эти краски полидисперсные. Дисперсность зачастую предопределяет выбор способа нанесения красок на поверхность, например, порошки с диаметром частиц до 100 мкм наносят электростатическим распылением частиц, а покрытия из грубодисперсных порошков формируют в специальных аппаратах кипящего слоя. Следует отметить, что более грубодисперсные порошки образуют и более толстые покрытия.

Важную роль играет и полидисперсность красок. Так, полидисперсные порошки склонны к туманообразованию в процессе перевода их в аэрозольное состояние. Наличие же частиц дисперсностью более 100 мкм приводит к появлению дефектов покрытия: «шагрени» (волнистость),

кратеров и т. д. С дисперсностью связана удельная поверхность порошковых тел $S_{уд}$. (10–100 м²/г), которая определяется по формуле

$$S_{уд} = \frac{A}{(r_0 \cdot r)},$$

где A – константа, зависящая от степени полидисперсности и формы частиц порошка;

r_0 – средний радиус частиц, м;

r – плотность порошкового материала, м/г.

Являясь своеобразной мерой поверхностной энергии, удельная поверхность во многом определяет скорость слияния частиц и в целом влияет на продолжительность формирования покрытий.

Сыпучесть зависит от степени взаимодействия между частицами и часто оценивается по коэффициенту внутреннего трения m :

$$m = \operatorname{tg} a ,$$

где a – угол сыпучести и для большинства порошковых красок $m = 0,7–1,0$ ($a = 35^\circ–45^\circ$).

Сыпучесть также зависит от дисперсности порошков. Ее можно улучшить путем введения в краску модифицирующих добавок: аэросила, пирогенного кремнезема и др. Для создания более качественных покрытий лучше использовать более сыпучие порошки с меньшими значениями m , так как они распределяются по поверхности равномерным слоем при любых способах нанесения и образуют более качественные покрытия по декоративным свойствам.

Насыпная плотность – это масса свободно насыпанного порошка в единице объема, определяется по формуле

$$r_{нас.} = m/V ,$$

где m – масса порошка, кг;

V – объем порошка, м³.

Для промышленных порошковых красок насыпная плотность составляет 200–800 кг/м³ и зависит от состава красок (у пигментированных материалов $r_{нас.}$ имеет более высокие значения по сравнению с непигментированными), формы частиц, степени их полидисперсности.

Относительная плотность $r_{отн.}$ – отношение насыпной плотности к истинной плотности для многих лаков и красок составляет $r_{отн.} = 20–50 \%$, т. е. твердое вещество (дисперсная фаза) в них составляет менее 0,2–0,5 объема. Рыхлые порошки (с малыми значениями $r_{нас.}$ и $r_{отн.}$) не технологичны, поэтому перед их нанесением часто проводят операции по повышению плотности. Так, фторопластовые составы нагревают при темпе-

ратуре, близкой к температуре потери прочности (температура начала деформации материала). При этом частицы укрупняются, их форма выравнивается и $r_{нас.}$ возрастает в 1,5–2 раза.

Дисперсионный состав красок определяют с помощью ситового анализа, микроскопии, седиментационной турбодиметрии. Сыпучесть определяют на приборах, принцип действия которых основан на скорости истечения порошка через сопло, фиксации углов откоса, ссыпания, обрушения. Насыпную плотность оценивают с помощью прибора волюмометра и соответствующего набора тарированных стаканчиков.

Рассмотренные показатели влияют на технологический процесс получения порошковых покрытий на древесине и древесных материалах.

УДК 159.9

Студ. В. А. Кожевников
Рук. О.Н. Чернышев
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ СЕНСОРНОГО ВОСПРИЯТИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Сенсорика – это совокупность ощущений, получаемых организмом от внешних раздражителей (объектов, явлений и предметов окружающего мира) [1].

С раннего возраста совершенствуется деятельность наших органов чувств, накапливаются представления о предметах, объектах и явлениях окружающей действительности, составляя фундамент сенсорного развития.

Формирование и развитие сенсорного восприятия человека помогают ему быстрее адаптироваться в окружающем мире, поэтому развитие сенсорного восприятия сложно переоценить. Развитие и совершенствование сенсорного восприятия является условием успешного овладения любым видом практической деятельности, так как оно формируется на основе синтеза различных ощущений: зрительных, обонятельных, слуховых, тактильных, кинетических и др.

Человек, обогащая и развивая свой сенсорный опыт посредством зрительных анализаторов, мышечного чувства, осязания, начинает различать свойства окружающих его предметов, цвет, величину, форму.

Отечественные ученые-психологи (Е.И. Тихеева, Н.П. Сакулина, А.В. Запорожец, А.П. Усова) справедливо считали, что развитие сенсорного восприятия создает благоприятный фундамент для развития других,

более сложных, познавательных процессов (памяти, внимания, мышления, воображения) [2].

Плохо развитое сенсорное восприятие оказывает удручающее влияние на психологическое и эмоциональное состояние человека.

При различных нарушениях у человека, связанных со здоровьем, очень важно уделить особое внимание развитию восприятия, так как это может помочь людям, перенесшим какую-то определенную травму, связанную с потерей памяти, а также психически больным для более благоприятного протекания психических заболеваний.

Для наилучшего развития сенсорного восприятия следует одновременно задействовать несколько стимулов – зрительный, слуховой, тактильный, таким образом сенсорное восприятие максимально активизируется. Такая активная стимуляция всех сенсорных систем приводит к повышению активности восприятия.

В процессе изучения поставленной проблемы мы пришли к выводу, что необходимо уделять большое внимание формированию и развитию сенсорного восприятия человека на протяжении всей его жизни, так как в разном возрасте и при определенных ограниченных возможностях здоровья человек по-разному воспринимает окружающий его мир.

Данная проблема решалась при проведении конкурса «Wood Design Innovation – Творческие мастерские: Инновационные проекты для современных инженерных технологий», как форма внеучебной работы студентов УРГАХУ, УГЭУ, УГЛТУ, УГМУ, УГПУ, где было принято решение по созданию сенсорного сада в Екатеринбурге на территории экологического отделения Дворца молодежи на ул. Ясная, д. 5.

Библиографический список

1. Электронное образование [Электронный ресурс] // Что такое сенсорика и почему ее необходимо развивать. URL: <https://edu.tatar.ru/nkamsk/dou66/page2047617.htm> (дата обращения: 05.07.2018).

2. Cyberleninka [Электронный ресурс] // Формирование и развитие сенсорного восприятия 2017. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-razvitie-sensornogo-voSPriyatIya-u-detey-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya-v-usloviyah-temnoy-sensornoy-komnaty> (дата обращения: 05.07.2018).

3. Канал О. [Электронный ресурс] // Сенсорное восприятие и эмоциональный интеллект. URL: <http://www.kanal-o.ru/parents/9506> (дата обращения: 05.07.2018).

СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Классический метод крепления деревянных конструкций – наиболее популярный. Когда придают определенную геометрическую форму изделию, но в одной балке делают пазы, а в другой – шипы, то обычно прорезают в разных частях блока дополнительные запилы. После этого собирается сама конструкция с помощью гвоздей, сопутствующих инструментов и клея. Именно этот метод крепления деревянных конструкций используется повсеместно. Существует множество других, гораздо более удобных методов креплений деревянных конструкций, например, метод использования металлических зубчатых пластин.

Металлические зубчатые пластины (МЗП) являются индустриальным видом связи, в наибольшей мере отвечающим требованиям скоростного строительства при массовом производстве конструкций. Деревянные конструкции с соединениями на металлических зубчатых пластинах (рис. 1) применяются в качестве покрытия жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий. Они изготавливаются либо в заводских условиях на стационарном оборудовании (пресс, устанавливаемый в цехах), либо на стройплощадке на мобильном оборудовании (подвесная пресс-скоба с кондуктором) [1].



Рис. 1. Применение зубчатых металлических пластин в деревянных конструкциях

Зубчатая пластина (гвоздевая пластина) в совокупности с программным обеспечением MiTek (рис. 2) – это прочное, быстрое и экономичное соединение для деревянных конструкций. Благодаря скорости расчета и высокой скорости сборки конструкций металлические зубчатые пластины (гвоздевые пластины) все шире применяются в строительстве.



Рис. 2. Зубчатые пластины

Металлические зубчатые пластины изготавливаются из листовой малоуглеродистой стали марок 08 КП и 10 КП толщиной от 1 до 2 мм методом холодной штамповки. В результате штамповки образуется система зубьев, отогнутых относительно поверхности пластины под прямым углом. Для изготовления конструкций на МЗП используются обструганные с четырех сторон пиломатериалы толщиной 40–60 мм. К настоящему времени в мире известно свыше 100 видов МЗП, используемых в узловых соединениях деревянных конструкций. Они отличаются между собой формой зубьев, формой пластины и в основном не имеют выраженных преимуществ друг перед другом.

Высокие требования к сырью, вместе с использованием уникального крепежного элемента – МЗП, обеспечивают уникальные потребительские качества нашей продукции.

1. Высокие показатели несущей способности соединений на МЗП. Это позволяет создавать большепролетные конструкции, обеспечивая расстояние между опорами до 10–12 м [2].

2. Точность изготавливаемых конструкций. Поскольку проектирование ведется с использованием современных компьютерных программ, точность при проектировании ± 1 мм, а при производстве конструкций ± 10 мм.

3. Возможность воплотить замыслы архитектора. Нетиповое строительство предполагает всевозможные формы крыш. Обычными традиционными методами достичь этого бывает достаточно дорого и трудоемко, а порой и невозможно. Конструкции на МЗП позволяют сделать это.

4. Быстрота и качество работ на стройплощадке. Поскольку все конструкции произведены на заводе, на строительной площадке их остается только собрать все вместе. Дом собирается, как из конструктора, причем совместимость всех деталей этого конструктора обеспечивается точностью при проектировании и производстве конструкций.

5. Легкость конструкций, обусловленная высокой технологичностью их сборки. Соединяемые элементы расположены в одной плоскости, что позволяет уменьшить расход древесины от 1,5 до 3 раз. Несущие деревянные конструкции весят как правило около 70–80 кг (но не более 110 кг),

что позволяет вести монтаж без использования специальной подъемной техники бригадой из 4–5 человек.

6. Снижение издержек при транспортировке и монтаже конструкций, обусловленное их малым весом.

7. Древесина обладает рядом преимуществ по сравнению с другими материалами. Древесина экологична, доступнее других конструктивных строительных материалов; легче стали в 16 раз и бетона в 5 раз, что позволяет сократить расходы при транспортировке и строительстве фундаментов; дерево приятно на ощупь независимо от тепла или холода.

8. Гарантированная прочность конструкций. Все изготавливаемые конструкции рассчитываются на нагрузки в соответствии с требованиями Строительных норм и правил (СНиП) с использованием современных программных средств.

9. Чистота строительной площадки и культура производства. При строительстве из деревянных конструкций единственный мусор – обрезки и опилки.

10. Долговечность соединений на МЗП, поскольку соединительные элементы имеют антикоррозионное покрытие.

11. Компактность и эстетичный вид узлов с соединениями на МЗП.

С помощью производимых в заводских условиях стропильных конструкций стало возможным возведение любых типов крыш, чердачных помещений, мансардных этажей, окон, вмонтированных в крышу, и др. Конструкции с применением соединительных пластин используют сегодня во многих типах сооружений: это промышленные здания, постройки сельскохозяйственного назначения, спортивные объекты, торговые центры, жилые дома. Данная технология широко используется при реконструкции зданий. Помимо стропильных конструкций, технология позволяет производить и монтировать большепролетные помещения, панели стен, опалубку для бетонных конструкций, решетчатые рамы, а также строить помещения большой площади из такого материала, как древесина (рис. 3).



Рис. 3. Пример сборки строительных конструкций на МЗП

Библиографический список

1. Ветошкин Ю.И., Перевозникова Н.В. Технология изделий из древесины. Конструирование изделий из древесины: учеб. пособие для студентов вузов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. 119 с.

2. Ветошкин Ю.И. Основы конструирования мебели: учеб. пособие / Ю.И. Ветошкин, М.В. Газеев, А.В. Калюжный и др. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. 589 с.

УДК 674.816

Маг. И.С. Мельниченко
Рук. М.В. Газеев, Ю.И. Ветошкин
УГЛТУ, Екатеринбург

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ КАК ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛКИХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

В процессе переработки древесины на деревообрабатывающих предприятиях образуется большое количество древесных отходов, которые практически не находят применения и складываются в отвалы (рис. 1). Такое бесполезное складирование приводит к засорению большой территории земельных участков, что ухудшает экологическую обстановку. Поэтому так остра проблема утилизации отходов.



Рис. 1. Оходы деревообработки в виде отвалов

Отходы, образующиеся в процессе деревообработки, можно классифицировать в зависимости от вида производств (табл. 1).

Таблица 1

Классификация древесных отходов

Древесные отходы		
Лесозаготовка	Лесопильные производства	Деревообрабатывающие производства
Твердые отходы		
сучья	горбыль	кусковые отходы
вершины	торцевые обрезки	рейки
откомлёвки	рейки	
Мягкие отходы		
опил	опил	опил
кора	кора	стружка
		пыль древесная

Отходы деревообработки могут быть ценным вторичным сырьем для производства разнообразных материалов, изделий, продуктов.

Целью наших исследований является создание композиционного теплоизоляционного материала на основе смеси мелких древесных отходов в широком влажностном диапазоне с добавлением щелочных силикатов. Отметим, что для производства данного материала не требуется сложного и дорогостоящего оборудования. Технологическая схема производства композиционного теплоизоляционного материала приведена на рис. 2.

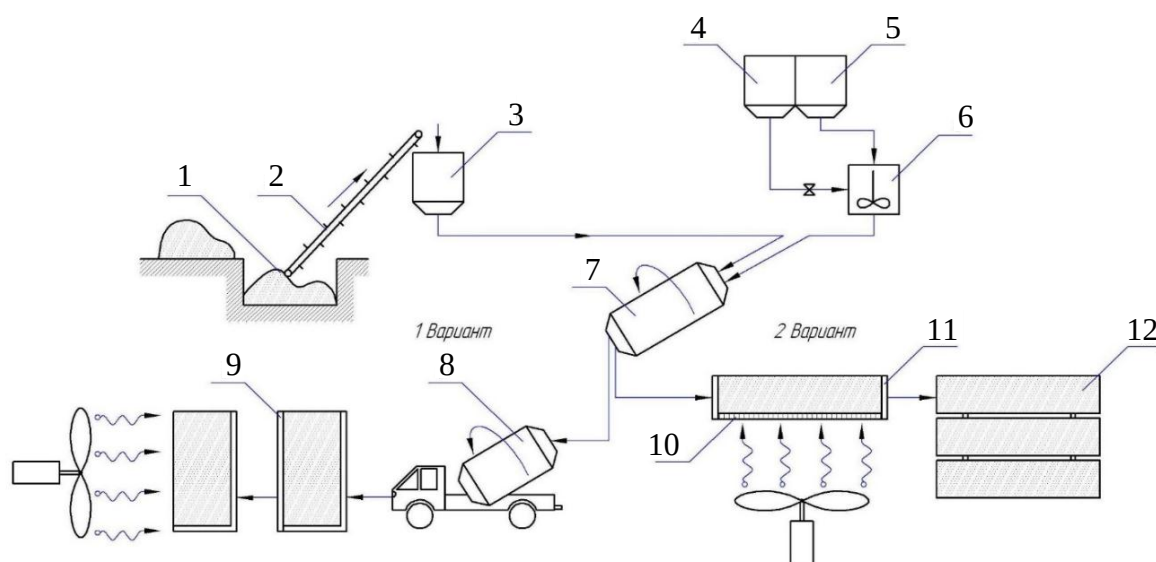


Рис. 2. Технологическая схема производства композиционного теплоизоляционного материала:

- 1 – отходы деревообработки; 2 – транспортёр для подачи древесного сырья;
 3 – бункер для отходов; 4 – ёмкость для кремнефтористого натрия;
 5 – ёмкость для «жидкого» стекла; 6 – расходная ёмкость; 7 – смеситель;
 8 – автоперевозчик; 9 – съёмная облицовочная панель; 10 – сетка;
 11 – форма; 12 – готовые плиты композиционного теплоизоляционного материала

При изготовлении образцов теплоизоляционного материала придерживались приведенной схемы технологического процесса, все исследования проводили в лаборатории кафедры МОДиПБ УГЛТУ [1, 2]. Размеры образцов соответствовали ГОСТу для их дальнейших испытаний на различные показатели. Внешний вид полученных образцов приведен на рис. 3. Для исследования необходимым являлось проведение классического эксперимента. В процессе изготовления образцов меняли соотношение компонентов основы (смеси стружки и щепы), связующего и модифицирующих добавок, придающих материалу необходимые свойства.

Полученные образцы испытывались согласно стандартным методам по ГОСТу. Требования при испытаниях конструкционных теплоизоляционных материалов установлены ГОСТ 9620-94. Испытания с целью определения плотности, водопоглощения, влагопоглощения и объемного разбухания проводят методами, изложенными в ГОСТ 9621-72.



Рис. 3. Общий вид образцов теплоизоляционного материала на основе отходов древесины

Такие механические характеристики, как пределы прочности и модуль упругости при растяжении и сжатии, пределы прочности при скалывании и статическом изгибе, ударная вязкость, определяют по ГОСТ 9622-87 – ГОСТ 9626-90. При испытаниях на твердость, теплоустойчивость используют ГОСТ 9627.1-75 – ГОСТ 9627.3-75. Прочность на изгиб, формоустойчивость и изменение линейных размеров в зависимости от влажности воздуха определяют по ГОСТ 18066-72 – ГОСТ 18068-72. Испытание образцов полученного теплоизоляционного материала показано на photographиях (рис. 4).

Результаты проведенных испытаний композиционного теплоизоляционного материала на физико-механические показатели приведены в табл. 2.

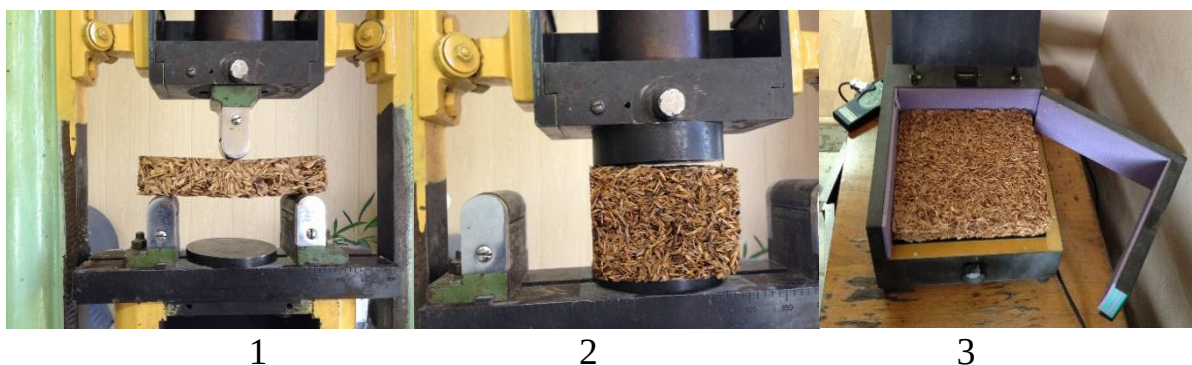


Рис. 4. Фотографии испытаний образцов: 1 – прочность на изгиб;
2 – прочность на сжатие; 3 – теплопроводность

Таблица 2

Техническая характеристика композиционного теплоизоляционного материала

Вид испытания	Композиционный теплоизоляционный материал
Плотность, кг/м ³	340
Конечная влажность, %	9
Предел прочности при сжатии, МПа	0,50
Предел прочности при изгибе, МПа	0,48
Влагопоглощение, %	0,4
Биостойкость	Биостойкий
Огнестойкость (потеря массы), %	8,87 (огнестойкий)
Теплопроводность, Вт/(м.К)	0,087

Испытания показали, что необходимо проводить дальнейшие исследования теплоизоляционного материала на основе отходов деревообработки. Планирование эксперимента позволит минимизировать число опытов и получить рациональную рецептуру композиционного теплоизоляционного материала с нужным комплексом физико-механических свойств.

Утилизация древесных отходов стала актуальной ещё в восьмидесятых годах прошлого века, и несмотря на активную исследовательскую деятельность в этой области данная проблема до сих пор не получила окончательного решения. Мы уверены, что наша разработка приведёт к перспективному пути использования мелких отходов деревообработки.

Библиографический список

1. Мельниченко И.С., Говоров Г.Г., Ветошкин Ю.И. Древесные отходы как сырьё для получения теплоизоляционных материалов / Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. Ч. 1. С. 246–248.

2. Говоров Г.Г. Теплоизоляционный материал для малоэтажного строительства на основе растительных и древесных отходов / Г.Г. Говоров, Ю.И. Ветошкин, Д.О. Чернышев, М.В. Газеев // Современные проблемы лесозаготовительных производств, производства материалов и изделий из древесины: пиломатериалы, фанера, деревянные дома заводского изготовления, столярно-строительные изделия: материалы Международной научно-практической конференции 27-28 марта 2009 г. Том 1. СПб.: «НЦО МТД», 2009, С. 91–95.

УДК 621.9.06

Студ. К.С. Насырова, Д.А. Брюханов
Рук. В.А. Ягуткин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ

В производстве строительных блоков на древесно-цементной основе с размерами 1200х250х250 см для обеспечения требуемых геометрической точности и шероховатости боковых поверхностей применяют метод фрезерования. Для этого используют дисковые фрезы с твердосплавными зубьями, установленными консольно на валах роторов электродвигателей [1]. Практика показала, что после фрезерования параллельность боковых граней блока не обеспечивается (рис. 1), что влияет на качество монтажа стен зданий. Выявлено, что это связано с нежесткостью самих фрез (их упругой деформацией) и с повышенными зазорами в подшипниковых опорах валов роторов электродвигателей [2].

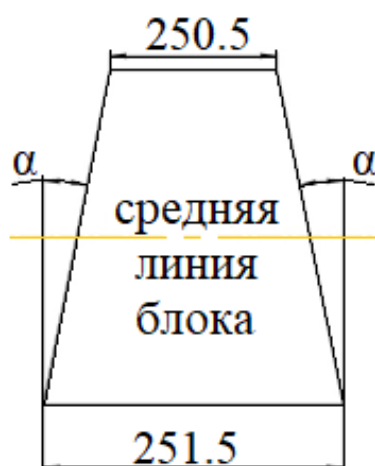


Рис. 1. Асимметричность трапеции в поперечном сечении

Составляющая силы резания, возникающая при фрезеровании и действующая по нормали к обрабатываемой поверхности блока способна отжимать фрезу, фиксируя её рабочее положение под углом к вертикали (рис. 2, 3).

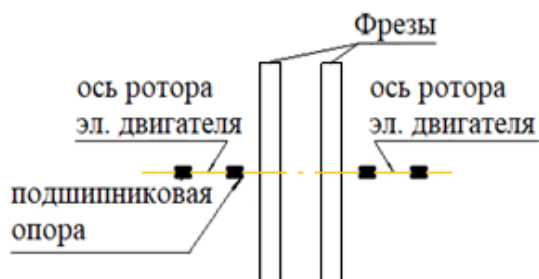


Рис. 2. Расположение фрез (параллельное) при нормативном зазоре в подшипниковых опорах и отсутствии усилий резания

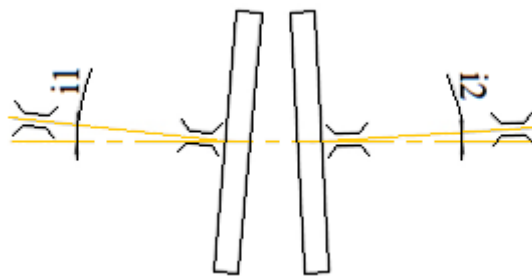


Рис. 3. Расположение фрез под углом при наличии имеющихся зазоров в подшипниковых опорах под воздействием силы резания и нежёсткости корпусов фрез

Величина угловой погрешности может изменяться в зависимости от неравномерных припусков на обработку поверхностей блоков, от величины продольной подачи блока, от качества обрабатываемого материала блока (композиционный состав, твердость, влажность), от качества заточки фрез, геометрии зубьев и периодичности заточки.

Измерения, проведенные на рабочих местах с использованием индикаторной головки часового типа с ценой деления 0,001 мм, показали:

- 1) при полном обороте правой (по ходу движения блока) фрезы имеется торцевое биение диска $\sim 0,1$ мм;
- 2) при нагрузке рычагом в 10–12 кгс на правую фрезу в осевом направлении – в подшипниках ротора электродвигателя зазор $\sim 0,2$ мм;
- 3) при той же нагрузке в вертикальном направлении – зазор радиальный $\sim 0,2$ мм.

Таким образом, в динамическом режиме за счет гораздо больших усилий на фрезу при наличии этих зазоров и торцевого биения, при существующих условиях обработки, отжатие правой фрезы и получение соответствующего уклона на боковой поверхности блока – закономерно!

Измерения тех же параметров левой фрезы показали:

- торцевое биение отсутствует;
- радиальный зазор по вертикали $\sim 0,15$ мм;
- осевой зазор $\sim 0,15$ мм.

Погрешности геометрии левой стороны блока выражены в меньшей степени.

Проведенный анализ условий обработки блоков, причинно-следственного механизма появления геометрических погрешностей в по-

перечном сечении блоков обозначил поэтапное исключение каждого фактора, имеющего преобладающее действие. При наличии резервного фонда рекомендуется замена подшипников роторов электродвигателей с последующим контролем торцевого биения фрез, а также соблюдение технологического режима с обеспечением стабильных параметров качества сырья блоков и регламента перезаточки фрез.

В случае производственной необходимости для компенсации угла наклона и обеспечения вертикального положения работающих фрез рекомендуется использовать метод регулировки с помощью металлических пластин толщиной 0,5–1 мм с установкой под левую опору правого и аналогично под правую опору левого электродвигателя (рис. 4) [2].

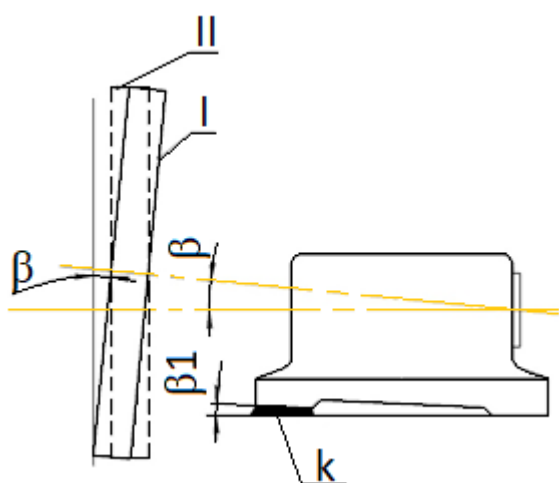


Рис. 4. Схема регулировки положения корпус электродвигателя – станина

При этом рабочая плоскость фрезы смещается от вертикали в сторону, обратную уклону стороны блока, на угол β , и появляется вероятность того, что при фрезеровании за счет усилий резания и ранее перечисленных причин фреза может занять примерно вертикальное положение (II), обеспечивая перпендикулярность сторон блока.

Проведенные исследования и практические рекомендации позволят повысить геометрическую точность строительных блоков при фрезеровании и улучшить качество их монтажа при проведении строительных работ.

Библиографический список

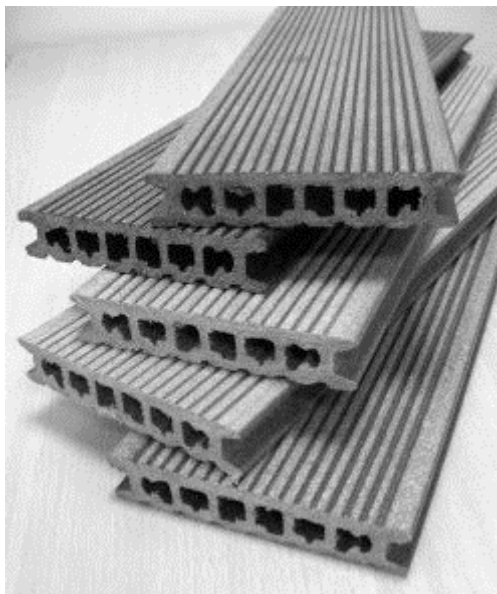
1. Некрасов С.С., Зильберман Г.М. Обработка конструкционных материалов резанием: технология материалов: учеб. пособие для с.-х. вузов. 2-е изд., перераб. М.: Машиностроение, 1967. 299 с.
2. Усачев П.А. Справочник фрезеровщика. Казань: Техника, 1988. 136 с.

«ЖИДКОЕ» ДЕРЕВО И ОБЛАСТЬ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ

Под «жидким» деревом подразумевается экструдированный древесно-полимерный композит (ДПК), или арбоформ (рисунок). В состав такого материала входят измельченная древесная основа (опилки, стружка и прочее), связующая часть (полиэтилен, полипропилен, латекс), присадки (аддитивы). В различных версиях арбоформа количество лигнина может варьироваться от 50 % до 90 % [1]. Это значит, что древесная составляющая законсервирована с помощью пластика. В такой комбинации материал принимает наилучшие свойства:

- от дерева – прочность на сжатие, ударопрочность, упругость;
- от пластика – коррозионная устойчивость, гибкость, точность обработки.

Полимер обволакивает древесные частицы и устраняет главный недостаток дерева — разрушительные реакции с водой. Полимер в этой технологии — на 90 % вторичный пластик, т. е. переработанные отходы.



Арбоформ, или «жидкое» дерево

Прочность изделий из «жидкой» древесины иногда превышает даже показатели клееного бруса. Арбоформ имеет очень маленькую усадку. Данное свойство позволяет создавать из него высококачественные детали с большими точностью и разницей по толщине, без риска возникновения

впоследствии внутренних напряжений, деформаций и коробления. При этом прочность вещества настолько высока, что из арбоформа можно изготавливать тончайшие листы, наподобие строганого шпона.

Технологический процесс довольно сложен для исполнения. Полимер (пластик) смешивают в определённой пропорции с древесной мукой и нагревают так, чтобы он расплавился. Затем формуют в экструдере, на вальцах или в пресс-формах и охлаждают. На разных этапах в массу добавляют присадки-аддитивы, которые делают материал устойчивым к грибку, плесени, влаге. Также аддитивы позволяют вспенить ДПК, в результате чего получается легкая, но прочная масса. На этапе добавления аддитивов также возможно добавить пигмент для придания ДПК нужного цвета. Для смешения всех компонентов производители ДПК нагревают состав до разжижения и провоцируют эффект совместной полимеризации. После чего горячая масса заливается в форму.

Следует отметить следующие плюсы арбоформа [2]:

- в силу своей особенной прочности изделия из «жидкой» древесины способны без ущерба и трансформации выдерживать практически любое механическое воздействие – сильные удары, динамические и статические нагрузки (до 800 кг на 1 м²);

- устойчивость к химическому воздействию и воде;

- можно использовать в натуральном виде, а можно окрашивать как в массе, так и подвергать внешней отделке готовое изделие;

- производится из природных компонентов. Арбоформ считается одним из наиболее экологически чистых и безопасных материалов, гипоаллергенен, нетоксичен, не содержит вредных химических примесей и соединений;

- «жидкая» древесина может подвергаться многократной повторной переработке без потери качества;

- полностью природный биоразлагаемый материал.

Благодаря своей влаго- и термостойкости арбоформ идеален для уличных построек и использования в помещениях с высокой влажностью (ванная, баня, сауна, бассейн и т.д.). «Жидкую» древесину можно использовать и для производства пустотелого оконного профиля. Физико-механические и теплоизоляционные характеристики такого профиля намного выше, чем у подобных конструкций из натурального дерева, а себестоимость ниже и при дальнейшем развитии технологий может быть еще снижена.

Сегодня арбоформ уже применяется для производства различных элементов автомобилей – от панелей в салоне и облицовочных молдингов до колесных дисков. Успешно используется он в строительстве дач, коттеджей и ландшафтной индустрии (садовые дорожки, террасы, беседки, балконы, пирсы, патио, детские площадки и т.д.), в изготовлении мебели и электронике. Из него делают музыкальные инструменты, бижутерию, иг-

рушки, садовый инвентарь (лестницы, контейнеры для цветов, скульптуры, светильники) и т.п.

Библиографический список

1. Все течет – и дерево тоже. Мебельщик. Сер.22, 2004, № 3, С. 59–60.
2. Клесов А.А. Древесно-полимерные композиты. СПб.: Научные основы и технологии, 2010. 736 с.

УДК 674.07

Студ. К.А. Оганисян
Соискатель В.В. Сергеев
Рук. Ю.И. Ветошкин, М.В. Газеев
УГЛТУ, Екатеринбург

ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ СМОЛЫ

Смолистость является одним из основных факторов, препятствующих широкому применению древесины хвойных пород для производства мебельных изделий в большей степени с прозрачной и лессирующей отделками. Смола, как правило, либо выступает на поверхность, либо находится в непосредственной близости к ней [1].

В настоящее время ведущие фирмы в области производства лакокрасочных материалов (ЛКМ) разрабатывают новые композиции для защиты покрытия от смолы. Отличительная особенность новых средств заключается в том, что они изолируют смолу внутри подложки и препятствуют ее выходу на поверхность. Анализ применяемых ЛКМ для смолистой древесины показал, что все они произведены зарубежными фирмами (Renner, Herberts, AkzoNobel и др.). Известно, что в России утверждена программа по импортозамещению, а в Уральском регионе основная масса произрастающей древесины – это хвойные породы, поэтому разработка новых ЛКМ для создания барьерного изолирующего от смолы слоя актуальна.

Целью работы является разработка нового грунта, защищающего лакокрасочное покрытие (ЛКП) от выхода на поверхность подложки смолы при отделке изделий из хвойных пород древесины.

На кафедре механической обработки древесины и производственной безопасности УГЛТУ ведутся исследования по применению «жидкого» стекла в составе различных композиционных материалов на основе древесины. «Жидкое» стекло – это водный раствор силикатных солей, который получил широкое распространение в качестве строительного и отделочно-

го материала за счет гидрофобных, антисептических, огнеупорных, антистатических свойств [2]. Эти особенности и явились причиной выбора «жидкого» стекла как пленкообразующей основы для создания барьерного изолирующего грунта.

При исследовании свойств ЛКП, получаемого с применением разрабатываемого грунта, для хвойных пород с повышенным содержанием смолы были приготовлены образцы подложек размером 300×150×20 мм. Образцы древесины предварительно шлифовали под отделку до шероховатости ≤16 мкм. Нанесение грунта на основе «жидкого» стекла выполняли кистью, расход контролировали с помощью электронных весов. Толщину покрытия определяли на двойном микроскопе МИС-II с объективом ОС- 40. Твердость покрытия измеряли с помощью маятникового прибора М-3 по ГОСТ 5233-89. Полученные показатели свойств ЛКП соответствуют требованиям ГОСТ [3].

Исследования свойств полученных покрытий показали, что величина твердости варьируется от 0,25 до 0,4 условных единиц. Для повышения твердости также следует нанести покрывной слой лака. Полученные покрытия отличаются высокими декоративными свойствами. В процессе исследования образцы подвергались воздействию прямого солнечного света. Образцы с ЛКП разместили на подоконнике окна, выходящего на южную сторону, что позволило максимально воздействовать солнечным лучам в течение всего летнего периода с июня по сентябрь 2018 года. В ходе эксплуатации испытуемого покрытия смола не выступила на поверхность, что говорит о том, что композицию на основе «жидкого» стекла можно использовать в качестве грунта.

Следует отметить экономическую эффективность применения композиции на основе «жидкого» стекла. В таблице приведена примерная рыночная стоимость «жидкого» стекла и основных грунтовочных составов.

Сравнение стоимости «жидкого» стекла и грунтовочных составов

Грунт	Цена за 1 л, руб.
Tikkurila Ultra Primer	560-700
Pinotex Base	400-430
Верес База	340-400
NEOMID CONTACT PROFF	270-300
Композиция на основе жидкого стекла	20-30

Библиографический список

1. Оганисян К.А., Ветошкин Ю.И. Смолистость древесины и ее влияние на лакокрасочное покрытие // Научное творчество молодежи – лесно-

му комплексу России: матер. XIV Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. С. 119–122.

2. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. М.: Высшая школа, 1992, С. 63–65.

3. Карякина М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. М.: Химия, 1988. 252 с.

УДК 674.05+67.05+621.9

Студ. А.А. Онча
Рук. С.В Щепочкин
УГЛТУ, Екатеринбург

СТАНОК ДЛЯ ЗАТОЧКИ ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ ПИЛ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Большинство станков для заточки рамных, ленточных, круглых дереворежущих пил не имеют системы принудительного охлаждения затачиваемого инструмента. Кроме того, изготовители лесопильного оборудования комплектуют его простыми и недорогими заточными станками и приспособлениями.

Эти станки имеют существенные недостатки [1]. «Сухая» заточка без принудительного удаления шлифовальной пыли вызывает нарушение санитарно-гигиенических норм воздушной среды. Образуются прижоги, шлифовальные трещины. У ленточных пил наличие глубоких рисок от заточки приводит к снижению цикловой работы пилы и её обрыву до конца периода стойкости. Всё это вызывает снижение качества заточки пил.

Известно, что применение рационального охлаждения позволяет снизить температуру шлифования в 1,5 – 2,5 раза, улучшить шероховатость поверхности, применять более твердые и мелкозернистые круги и тем самым повысить качество заточки, улучшить санитарно-гигиенические условия в зоне станка [1].

Теплота, возникающая в процессе заточки, несмотря на кратковременность тепловых импульсов, вызывает необратимые структурные изменения в металле, а также изменение микротвердости в поверхностном слое затачиваемого инструмента. В зависимости от температуры, до которой успеет нагреться при заточке режущая часть инструмента, могут образоваться различные структуры, резко отличающиеся по твердости.

Если не будет обеспечено соответствие характеристики круга режимам шлифования и материалу инструмента, при заточке может произойти или вторичная закалка лезвия с образованием твердой, но хрупкой структуры, или значительное снижение твердости его в результате отпуска стали. И то и другое при малых углах заточки дереворежущего инструмента

ведет к быстрому затуплению инструмента вследствие износа отпущенного или выкрашивания вторично закаленного лезвия. Правильно заточенное лезвие не должно иметь этих дефектов [2].

При заточке режущих инструментов применяются главным образом смазочно-охлаждающие жидкости, обладающие наилучшим охлаждающим действием. Чем оно выше, тем интенсивнее режим заточки инструмента.

Охлаждение за счет увеличенного расхода жидкости эффективно только до определенного предела, так как при обычных методах подвода охлаждающей жидкости непосредственно в зону шлифования она не попадает.

Предлагается дополнить существующие заточные станки для дерево-режущих пил системой принудительного охлаждения аэрозолем, т.е. распыленной воздушно-жидкостной смесью (рис. 1).

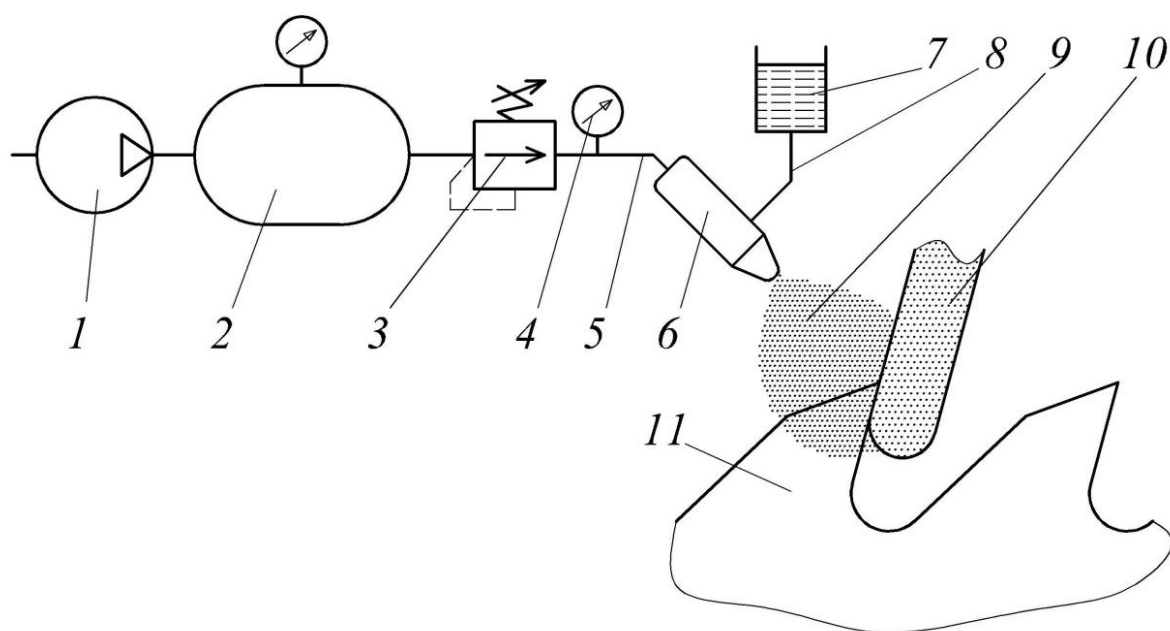


Рис. 1. Схема охлаждения инструмента при заточке

Сжатый воздух от компрессора 1 поступает в ресивер 2, далее через воздуховод 5 поступает в эжектор 6. Давление воздуха регулируется редукционным клапаном 3 и определяется по манометру 4. Жидкость из емкости 7 по каналу 8 поступает в эжектор 6, где происходит смешивание жидкости с воздухом. Образуется распыленная воздушно-жидкостная смесь - аэрозоль 9, которая с высокой скоростью распространяется на заточиваемую пилу 11. Заточка пилы 11 осуществляется шлифовальным кругом 10. Схема эжектора приведена на рис. 2.

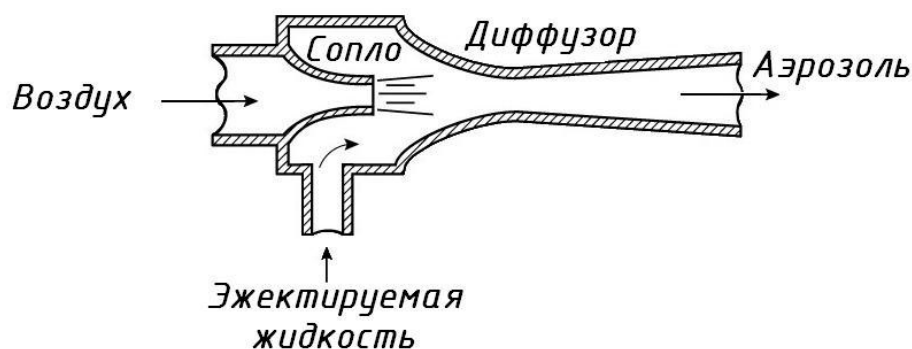


Рис. 2. Схема эжектора

Метод охлаждения распыленной воздушно-жидкостной смесью (аэрозолью) основан на поглощении теплоты, выделяющейся при резании шлифовальным кругом, не путем нагрева жидкости с высокой теплоемкостью, а путем ее испарения, т.е. использования теплоты парообразования. Для этого жидкость и сжатый воздух под давлением 0,2–0,5 МПа предварительно смешиваются, а затем через сопло (см. рис. 2) поступают в зону заточки в сильно распыленном состоянии с высокой скоростью на выходе (более 300 м/с). При этом воздушно-жидкостная смесь резко расширяется, вследствие чего ее температура может понижаться до 4–12 °С. Мельчайшие частички жидкости, соприкасаясь с затачиваемым инструментом, превращаются в пар и при испарении поглощают во много раз большее количество теплоты, чем при обычном способе охлаждения инструмента свободно падающей струей [3].

Охлаждение распыленной жидкостью (аэрозолью) технически не сложно, оно не затрудняет наблюдения за затачиваемым инструментом и не загрязняет рабочее место. Удаление аэрозоли возможно существующими аспирационными системами. Расход охлаждающей жидкости при заточке может не превышать 0,2 л/ч, так как высокая эффективность охлаждения в зоне резания достигается при незначительной концентрации жидкости в аэрозоли.

Библиографический список

1. Медянцев М.М., Пашков В.К. Станок для мокрой заточки узких ленточных пил: материалы Научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002, С. 97–99.
2. Явления, происходящие при заточке инструмента шлифованием. URL: <http://www.stroitelstvo-new.ru/drevesina/zatochka/shlifovaniem.shtml> (дата обращения 22.11.2018).
3. Способы заточки режущих инструментов. URL: <http://www.tehnoarticles.ru/obrabotka/2.html> (дата обращения 22.11.2018).

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЦЕССАМ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Актуальными направлениями исследований в области переработки отходов являются технологии, связанные с изготовлением новых современных материалов с улучшенными свойствами. В деревоперерабатывающей промышленности акцент делается на применение прогрессивных подходов при разработке технологических процессов, которые направлены на создание новых, экономически выгодных, экологически чистых продуктов, в частности, древесно-наполненных материалов с высокими показателями прочности, долговечности, влагостойкости, экологичности и т.п.

Поиск материалов из возобновляемых источников и нетоксичных веществ – это шаг к глобальному преобразованию экономики и производства, который указывает переход к экологически чистому производству. Данные тенденции распространяются и на разработку древесных материалов. Идет поиск путей снижения эмиссии формальдегида в древесных плитках путем применения более экологичных видов связующих, являющихся альтернативой карбамидо- и фенолформальдегидным клеям. Апробируются и разрабатываются новые рецептуры изделий из древесно-клеевых масс, применимых к известным способам изготовления прессованных деталей, в том числе сложной конфигурации, из измельченной древесины. Технология их производства заключается в процессе склеивания древесной массы в пресс-формах, при этом возможны получение сразу готовой детали и одновременное ее облицовывание.

Известны составы древесно-клеевых масс (ДКМ), применяемые для производства игрушек или сувенирной продукции методом горячего прессования. Подобная технология применялась для изготовления сувенирной продукции с Петраховской росписью в Днепропетровской области на Украине в 80-х годах XX века. Похожая технология изготовления прессованных изделий – детских игрушек применялась в г. Слободском Кировской области в 1980–90-х годах на производственном объединении «Вятка», а также в Ковернинском районе Нижегородской области для производства сувениров – Ермиловской игрушки. Примерный состав пресс-массы: древесные опилки и органические связующие.

Данная технология дает возможность получения гнutoклееных криволинейных заготовок и элементов, которые впоследствии могут подвергаться механической обработке: фрезерованию, раскрою и т.п. Такая технология применима для производства небольших маломерных изделий и мел-

ких декоративных деталей. В проведённых ранее исследованиях ДКМ на основе синтетических смол установлены режимы изготовления таких изделий: прессование при температуре от 140 до 190 °С, давлении от 40 до 60 МПа [1]. Вид связующего и норма его расхода (от 12–15 % до 20 %) оказывают существенное влияние на показатели композитов. Однако требуются дополнительные исследования и детальное изучение составов ДКМ и их свойств с учетом ужесточения экологических ограничений по использованию древесных материалов, с целью возобновления и совершенствования данной технологии производства, а также иных способов ее применения в современном производственном процессе [2].

В Московском государственном университете леса проводят исследования по получению экологически чистых композиционных материалов, связующим в которых является «жидкое» стекло на натриевой основе [3]. Еще одним направлением снижения токсичности древесно-клееных материалов является применение смол на основе меламин в производстве плитных материалов [2]. Однако при внедрении данных способов в производство необходимо соблюдать параметры технологических режимов, возможно, может встать вопрос о необходимости разработки нового оборудования.

Исследования составов ДКМ и их свойств проводятся на кафедре «Машины и технологии деревообработки» Вятского государственного университета. Прорабатывается технология изготовления декоративных элементов из отходов деревообработки, направленная на повышение художественной ценности изделий из древесины и древесных материалов. По аналогии с приведёнными выше данными апробируются добавки, которые могут применяться и для экологичных ДКМ на основе натуральных связующих, с целью повышения их конкурентоспособности по сравнению с составами на основе синтетических смол. На данный момент необходимо определить оптимальные режимы: температуру, давление, размеры изделий, условия технологической выдержки. Подобные элементы из ДКМ могут быть использованы для декорирования фасадов изделий, для формирования декоративных деталей, а также в качестве фасонных элементов на предметах мебели или как самостоятельный предмет интерьерного декора.

Данная технология изготовления декоративных элементов из отходов деревообработки может вписываться в современные условия производства. При широком разнообразии продукции на рынке производители стоят перед необходимостью совершенствования технологий декорирования фасадных поверхностей мебельных, столярно-строительных и других изделий из древесных материалов. Это осуществимо при помощи фигурных деталей, изготовленных из ДКМ. Данный прием позволит повысить художественную ценность, эстетичность изделий и спрос на них, повысит вариативность дизайна, поэтому может быть апробирован в современных условиях мебельного производства.

Библиографический список

1. Вигдорович А.И., Сагалаев Г.В., Поздняков А.А. Древесные композиционные материалы в машиностроении: справочник. М.: Машиностроение, 1991.
2. Хасаншин Р.Р. Обзор современных исследований по снижению токсичности древесно-клееных материалов // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 6.
3. Обливин А.Н., Лопатников М.В., Тарасов С.М. Древесные композиционные материалы на неорганическом связующем // Лесной вестник/Forestry bulletin. 2016. Т. 20. № 4.

УДК 674.81

Асп. В.С. Паскарь
Рук. О.А. Рублева
ВятГУ, Киров

ДЕКОРИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕБЕЛЬНЫХ ФАСАДОВ ЭЛЕМЕНТАМИ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИМИТАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ МЕБЕЛИ

Декорированию изделий мебели во все времена придавалось большое значение. И сейчас в деревообрабатывающей промышленности существенная роль принадлежит технологиям декорирования материалов, которые позволяют не только совершенствовать виды декоративной обработки древесины, но и создавать новые.

Настоящее исследование посвящено обоснованию нового способа декорирования фасадных поверхностей мебельных изделий из древесных материалов с целью имитации исторических образцов мебели с помощью фигурных деталей, изготовленных из ДКМ на основе древесных отходов.

Главная задача декорирования – это придание форме изделия, его поверхности определенных декоративных свойств, которые зрительно акцентируют выразительность композиции и преобразуют ее. Это прослеживается на примере сложившихся стилей интерьера.

В преображении интерьера квартиры большую роль играет мебель. Именно с ее помощью строится то или иное композиционное решение, на котором основывается стиль оформления пространства.

Воссоздание исторических стилей, таких, как барокко, рококо, классицизм, ампи́р, модерн, в интерьере востребовано у современных дизайнеров и пользуется особым спросом (рис. 1, 2) [1, 2].

Но воссоздание в XXI веке натурального исторического стиля влечет за собой применение натуральных материалов и ручного труда, применение трудоемких технологий, а значит, значительное удорожание самого изделия. Такая дизайнерская мебель предназначена только для индивидуальных потребителей и специализированных мебельных салонов.

В современных условиях конкуренции на рынке мебели производители вынуждены постоянно искать новые дизайнерские подходы к оформлению фасадов, не удорожая их. Для повышения художественной ценности фасадных поверхностей изделий их подвергают декоративной обработке, применяя различные виды декорирования: создание рельефов, мозаики, окраска, роспись, облицовка материалами и т. п.



Рис. 1. Предмет мебели (горка) в стиле барокко.
Россия, начало XVIII в., резьба [1]

Средством формирования композиции определенного стиля или его обогащения является орнамент, он определяет конструкцию предмета и форму. Орнаменты являются приметой стиля в сочетании с определенными цветами и текстурами материалов, атрибутами [3].



Рис. 2. Предметы мебели английского классицизма:
мебель из проектов Адама [2]

Тенденции развития современного мебельного производства – господство передовых технологий, включающих в себя применение новых материалов и их сочетаний, а также нестандартных приемов, объединение новых современных технологий, модернистских дизайнерских подходов к декорированию с исторически сложившимися, утилитарными стилями.

На данный момент существуют разнообразные виды декорирования фасадных поверхностей за счет создания рельефных и плоских изображений: мозаики, окраски, росписи, облицовки материалами, резьбы, тиснения, инкрустации, фрезерования и др. Большинство из этих способов энергоемки, требуют больших затрат труда и материалов.

На кафедре машин и технологий деревообработки Вятского государственного университета разрабатывается способ изготовления декоративного элемента из ДКМ для художественного оформления мебели при воссоздании какого-либо исторического стиля [3]. Он может быть применен в качестве фасонного элемента на предметах мебели или как самостоятельный предмет интерьерного декора. Элемент может имитировать какой-либо орнаментальный компонент или стилизованный персонаж, рельефную геометрическую фигуру и др. Формирование элемента происходит путем горячего прессования из ДКМ, в состав которого могут входить древесные опилки, органические связующие и другие низкотоксичные вещества. Возможны одновременная облицовка лицевой поверхности данного элемента облицовочными материалами или роспись (рис. 3).



Рис. 3. Эскиз декоративного элемента из ДКМ

Технология изготовления декоративного элемента из ДКМ позволит повысить вариативность художественного оформления изделий и эстетическую ценность предметов за счет снижения энерго- и трудозатрат процесса формирования декора на фасадных поверхностях изделий и повышения вариативности. Данная технология может быть рациональной в современных условиях мебельного производства.

Библиографический список

1. Яо М. Западноевропейская мебель в русских интерьерах начала XVIII века // Мир искусств: Вестник Международного института антиквариата. 2013. № 4 (04).
2. Гарин В.А., Разиньков Е.М., Чернышев А.Н. История мебели в стиле классицизма // Лесотехнический журнал. 2015. Т. 5. №. 4 (20).
3. Харченко И.А. Интерпретация исторических образцов мебели в современном мебельном деле // Молодежный вестник Санкт-Петербургского государственного института культуры. 2016. № 2. С. 156–160.

УДК 684.4-18

Маг. М.М. Плотникова
Рук. Н.А. Кошелева
УГЛТУ, Екатеринбург

КОНСТРУИРОВАНИЕ МОДУЛЬНОЙ МЕБЕЛИ

Внешний вид мебели, ее стиль становятся все более важными для покупателя. Эстетическое восприятие мебели, мода на мебель, создание дизайнерских интерьеров определяют устойчивый спрос на высококачественные оригинальные изделия. Важная современная тенденция - интерес к индивидуальной мебели. Заказчик хочет иметь уникальный интерьер, подходящий к его комнате, его книгам, его интересам. Например, молодежь предпочитает смелые цвета и формы, оригинальность конструкции.

Модульная мебель - это большой конструктор, из которого можно получить уникальную композицию для гостиной, прихожей, кабинета или детской. Выразительный индивидуальный проект делает по требованию каждого покупателя профессиональный дизайнер. Мебель изготавливается в короткие сроки и доставляется заказчику в течение 3–5 дней. Каждый образец выглядит, как оригинальная итальянская мебель, но стоит значительно дешевле. По сравнению с импортными аналогами модульная мебель выигрывает не только по срокам поставки. У покупателя имеется возможность постоянно перестраивать и наращивать приобретенный комплект такой мебели. Модульность конструкции гарантирует возможность обновления и модернизации любого комплекта мебели.

Основные преимущества модульной мебели: цена, функциональность и долговечность. Поскольку модульная мебель - это высокоунифицированные изделия, она будет значительно дешевле, чем аналогичная по качеству, но изготавливаемая индивидуально на заказ. Кроме того, любой мо-

дульный комплект можно дополнительно модернизировать, наращивать и благодаря этому использовать еще очень долгое время [1].

Например, молодежный комплект можно превратить в мебель для гостиной или библиотеки. Через два - три года можно докупить новые элементы, которые по стандартным размерам и материалам будут полностью сочетаться со старыми модулями за счет точного совпадения цветов, размеров, соединений и всей фурнитуры. Если в старых стенках была одна ниша под телевизор, и ее размеры нельзя было изменить, то в новой модульной мебели это возможно, причем как по высоте, ширине, так и по глубине. При покупке нового телевизора с большей диагональю не придется менять мебель, как это было раньше. Можно даже менять цвета панелей и фасадов. Модулям, в отличие от традиционных стенок, не страшны переезды с квартиры на квартиру и смена интерьера. Унифицированные модули могут вписаться в любую обстановку.

Наша работа посвящена разработке модульной системы корпусной мебели из унифицированных деталей.

Идея работы состоит в создании системы и номенклатуры унифицированных типоразмеров корпусов различного назначения (шкафы, тумбы, полки и т.п.), т. е. модулей – «кубиков», из которых собираются наборы пристенной мебели для различных помещений. Модули в свою очередь собираются из унифицированных по типоразмерам щитов боковых и горизонтальных стенок корпусов изделий, полок, дверок, ящиков.

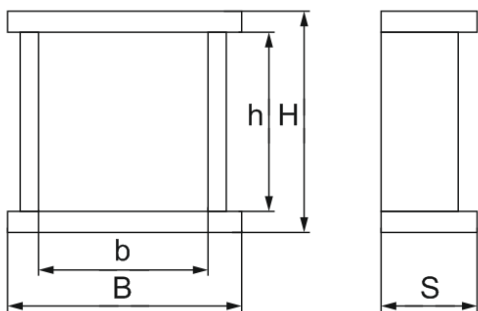
Унифицированные корпуса мебели (модули) могут иметь 9 размеров по высоте (от 350 до 2150 мм), 6 размеров по ширине (от 451 до 1800 мм) и 2 размера по глубине (467 и 576 мм), которые представлены в таблице.

Общее количество типоразмеров щитов для сборки корпуса составляет: вертикальные непроходные стенки – 10 типоразмеров, горизонтальные проходные стенки – 9 типоразмеров. Горизонтальные перегородки и полки в шкафах могут быть 11 типоразмеров, дверки – 11 типоразмеров, накладные стенки ящиков – 3 типоразмеров.

Размеры щитов выбраны с учетом схемы сборки будущего изделия, толщины щитов, размеров древесностружечных плит и их рационального раскроя, уступов и зазоров между щитами при сборке изделий, эргономических и функциональных требований к ним, технологических и технических возможностей современного оборудования для производства мебели. Данные по размерам щитов могут использоваться для составления карт раскроя древесностружечных плит.

При определении размеров всех деталей и шага перфорации боковых панелей используется единый численный модуль [2]. В результате этого появляется возможность в любом модуле располагать полки, ящики и фасады произвольно и переставлять их в процессе эксплуатации в зависимости от размеров хранимых вещей.

Унифицированные размеры корпусов мебели

			Размеры дверей по ширине, мм													
			447		556		626		898							
			Количество дверей по ширине, шт													
			1		2		1		1							
			Размеры корпусов по ширине, В, мм													
			451		900		560		630		1258		1800		900	
			Размеры проемов по ширине, b, мм													
			419		868		528		598		1226		1768		868	
			Глубины корпусов, S, мм													
467		576		467		576		467		467		576		467		
Размеры корпусов по высоте, Н, мм	Размеры проемов по высоте, h, мм	Обозначение	Порядковый номер корпуса													
			1	2	3	4	5	6	7	8						
			350	318	А			1								
			450	418	Б						2	3,4				
			780	748	В									6		
			950	918	Г	5										
			1225	1193	Д	7										
			1602	1570	Е	8										
			2050	-	Ж	13										
2150	2118	З	9	12		10	11									

Таким образом, имея складскую программу из 44 основных типоразмеров щитов, не считая стенки корпусов ящиков, можно собирать практически неограниченное количество различных модульных элементов.

Применяя простейшие приемы комбинаторики (перестановки, размещение, сочетание, повторение, интервалы и т.д.), из модулей можно создавать многовариантные компоновочные схемы изделий и на этой базе разрабатывать разнообразный ассортимент продукции мебельного предприятия, от простейших изделий до сложных наборов. Использование ДСтП разных цветов, различных фасадов, карнизов, навесных полок, пилонов, стоек и других предметов декоративного оформления позволит еще шире разнообразить внешний вид мебельных модулей и наборов мебели, регулярно изменять и обновлять модельный ряд выпускаемой продукции.

Библиографический список

1. Барташевич А.А. Основы композиции и дизайна мебели / А.А. Барташевич, Л.Е. Дягилев, Р.М. Климин, Л.Г. Перельгина. Ростов н/Д: Феникс, 2004. 192 с.

2. Белов А.А., Янов В.В. Художественное конструирование мебели. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1985. 216 с.

УДК 647.047

Соиск. В.В. Савина
Рук. А.Г. Гороховский, Е.Е. Шишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА РЕЖИМОВ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Конвективный способ сушки пиломатериалов благодаря своей простоте, доступности и высокой воспроизводимости результатов до настоящего времени остается самым распространенным в технологии деревообработки.

Анализ применяемых режимов камерной сушки пиломатериалов дает основание считать, что с точки зрения продолжительности процесса, сохранности материала и энергетических затрат эти режимы не являются оптимальными.

Проведенные теоретические исследования [1] процессов тепло- и массообмена при сушке на основе известного подхода к решению проблемы [2] позволили предложить более совершенную структуру режима. При этом температура по сухому термометру не изменяется на протяжении всего процесса, а температура по смоченному термометру постепенно снижается, и к концу сушки психрометрическая разность достигает наибольшей величины.

Анализ термодинамических сил, способствующих продвижению влаги к поверхности материала, также подтвердил целесообразность использования разработанной структуры построения режимов для ускорения процесса сушки.

Плотность потока влаги определяется по уравнению

$$i = - \left(a_m \rho_{\delta} \frac{du}{dx} + a_m \rho_{\delta} \delta \frac{dt}{dx} + b \frac{dP}{dx} \right),$$

где i – плотность потока влаги;

a_m – коэффициент влагопроводности;

ρ_{δ} – базисная плотность древесины;

u – влажность древесины;

δ – коэффициент термовлагопроводности;

b – коэффициент молярного переноса влаги;

P – избыточное давление внутри древесины.

Таким образом, плотность потока влаги i зависит от коэффициентов a_m , δ и b , но преобладающим фактором все-таки является влажопроводность. Это и вызывает необходимость поддерживать температуру по сухому термометру, максимально возможную для данной категории режимов сушки. Функцией этой температуры, как известно, является температура самой древесины, с повышением которой возрастает коэффициент влажопроводности, что собственно и способствует интенсивному продвижению влаги из центральных слоев досок к наружным.

Проведенные нами опытные сушки подтвердили высокую эффективность применения предложенной структуры режима для сушки древесины березы. Структура и параметры режима для сушки березовых пиломатериалов толщиной 32 – 40 мм были следующими (таблица).

Структура и параметры режимов сушки

Степень режима	Влажность древесины, %	Температура по сухому термометру, °C	Психрометрическая разница, °C
I	более 30	83	4
II	30 – 20	83	7
III	менее 20	83	24

В результате реализации данного режима отмечено уменьшение (относительно нормативных значений [3]) продолжительности сушки пиломатериалов и величины внутренних остаточных напряжений.

Библиографический список

1. Гороховский А.Г. Технология сушки пиломатериалов на основе моделирования и оптимизации процессов тепломассопереноса в древесине: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.21.05. СПб.: ГЛТА им. С.М. Кирова, 2008. 263 с.
2. Кротов Л.Н. Способ сушки пиломатериалов: а. с. 1195160 СССР / Л.Н. Кротов, Н.П. Толкачева, С.В. Мансуров. Б.И. № 12. 1984.
3. Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки древесины. Архангельск: ЦНИИМОД, 1985. 143 с.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОСЕРЕБРА В КАЧЕСТВЕ ПОГЛОТИТЕЛЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА

Древесностружечные плиты являются материалом, который изготавливается методом горячего прессования предварительно высушенных древесных стружек (опилок) и синтетических связующих с образованием древесно-полимерного композита, обладающего особой прочностью и долговечностью. В качестве связующих чаще всего используют синтетические смолы (формальдегидные), которые составляют около 6–18 % от общей массы древесных частиц. Древесностружечные плиты лишены таких природных недостатков обычной древесины, как внутренние пустоты, сучки и пороки, поэтому пользуются большим спросом на рынке [1].

К их недостаткам можно отнести высокое содержание формальдегида, выделение которого происходит не только из смолы, но также из стружки. Одним из вариантов решения проблемы снижения класса эмиссии формальдегида является обработка стружки и добавка в связующее наноразмерных материалов, обладающих высокой поверхностной активностью [2].

Целью исследований было определить основные показатели у спрессованных древесностружечных плит: содержание формальдегида, предел прочности на изгиб, влажность, водопоглощение, разбухание и плотность. Спрессовали четыре образца древесностружечных плит на основе карбамидоформальдегидных смол с добавлением коллоидного раствора наносеребра в связующее и стружку в различных вариантах и соотношениях, а также без его добавки.

Анализируя проведенные испытания, можно сделать следующие выводы по каждому показателю.

У всех плит за исключением 3-й плиты плотность соответствует норме (рис. 1). Превышена норма плотности у 3-й плиты на 3,9 %, а предел прочности на статический изгиб – в 2,3 раза (рис. 2). Добавка наносеребра сказалась позитивно: плотность и прочность плит 2-й и 3-й по сравнению с контролем повысились на 19,5 и 26,7% соответственно.

Однако можно утверждать, что определяющую роль играет не столько количество добавки наносеребра, сколько способ его введения. Так, расхождение по плотности у плит 2-й и 3-й с примерно одинаковым содержанием наносеребра, но изготовленных по разным технологиям, составило 18 % (см. рис. 1). Можно предположить, что реакция полимеризации свя-

зующего прошла полнее, что косвенно подтверждается показателями прочности этих плит.

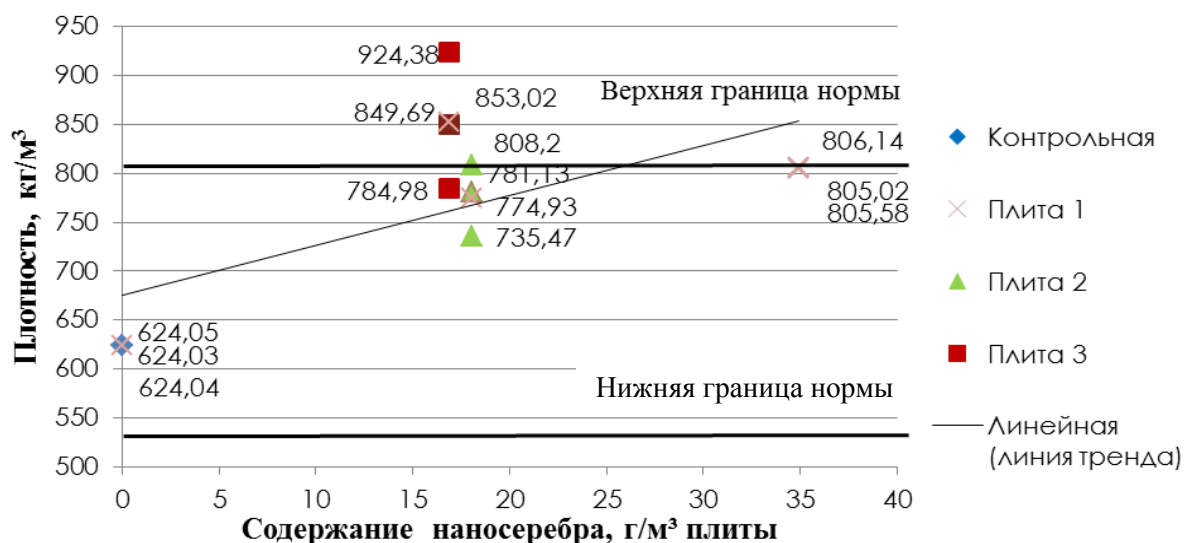


Рис. 1. Зависимость плотности плит от количества наносеребра

Наибольшее значение прочности на статический изгиб получилось у плиты 3 с промежуточным высушиванием стружки наружного слоя после опрыскивания ($25,41 \text{ г/м}^3$), что выше значений для контрольных плит на 28 % и на 11 % выше, чем у плит без досушки стружки при примерно одинаковом содержании наносеребра (см. рис. 2). Последнее обстоятельство можно объяснить тем, что низкая влажность стружки способствует лучшему влагопереносу из внутренних слоев наружу без повреждения формирующейся при горячем прессовании полимерной матрицы. Данная гипотеза подтверждается результатами прочности для 1-й плиты с наибольшим из всех добавлением раствора наносеребра без высушивания. Эти результаты являются наихудшими - $11,19 \text{ МПа}$, что немного выше нормы для плит марки P2 (не менее 11 МПа по ГОСТ 10632-2014) и ниже контроля.

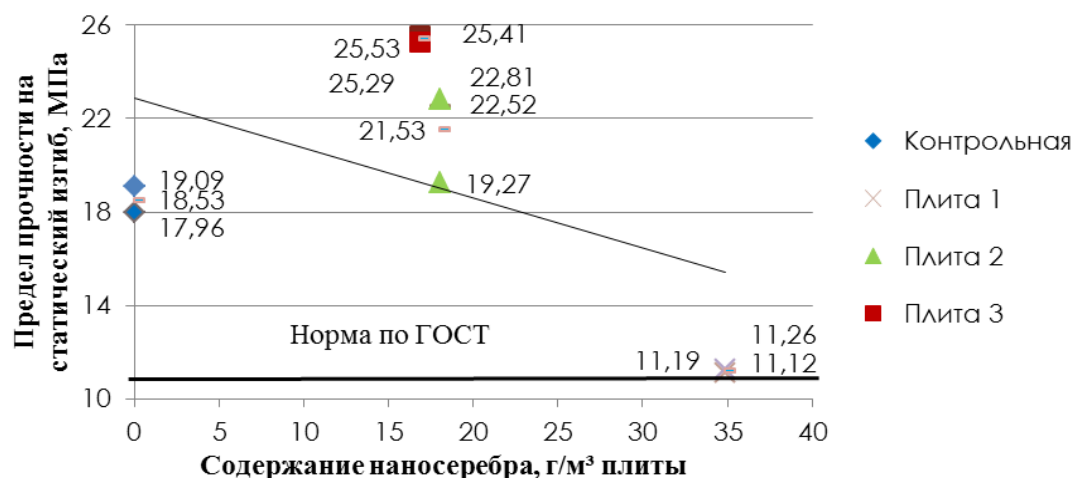


Рис. 2. Зависимость предела прочности на изгиб от количества наносеребра

Результаты экспериментов по определению разбухания и водопоглощения подтверждают выдвинутое предположение о позитивном влиянии наносеребра и промежуточного высушивания стружки на процесс формирования древесностружечного полимера (рис. 3, 4). Так, минимальное значение и по разбуханию получилось у плиты 3 (9,54 %), и по водопоглощению (29,57 %), что на 64 % ниже, чем у контрольных плит. Максимальные значения этих показателей получились у контрольной плиты без добавления наносеребра. Разбухание и водопоглощение ГОСТ 10632-2014 не регламентируются.



Рис. 3. Зависимость разбухания от количества наносеребра

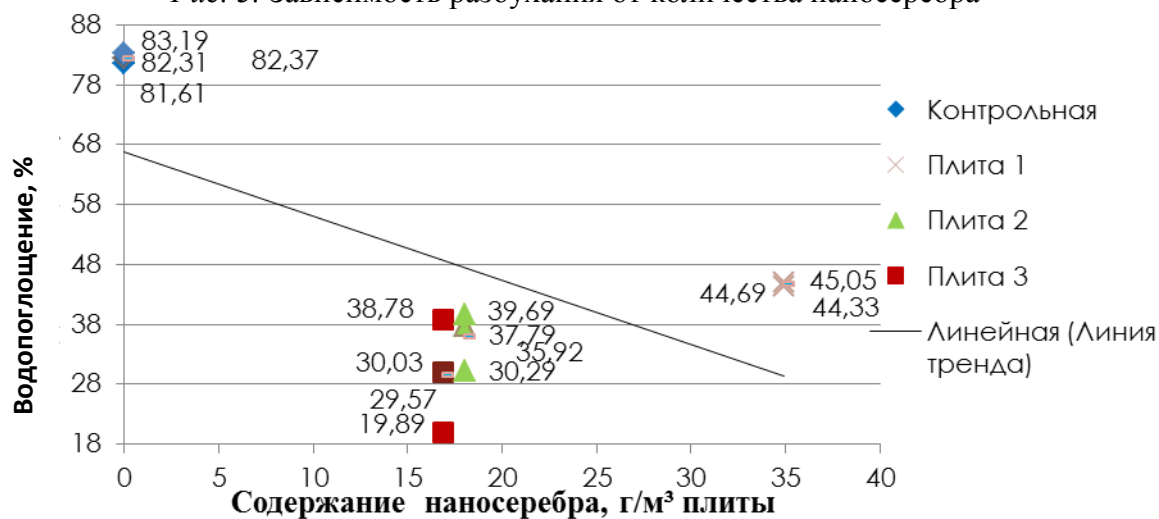


Рис. 4. Зависимость водопоглощения от количества наносеребра

Все экспериментальные плиты получились класса эмиссии E2, то есть снизить класс эмиссии не удалось (рис. 5). В целом, с увеличением содержания наносеребра эмиссия формальдегида снижается. Так, у 1-й плиты снижение составило 26,5 % по сравнению с контролем. Достаточно эффективной является операция промежуточной досушки стружки после опрыскивания (плита 3), так как даже при меньшем содержании наносеребра (в

2,1 раза) в плите обеспечивается примерно такой же результат, что и в 1-й плите (12,86 и 11,04 мг/100 г соответственно).

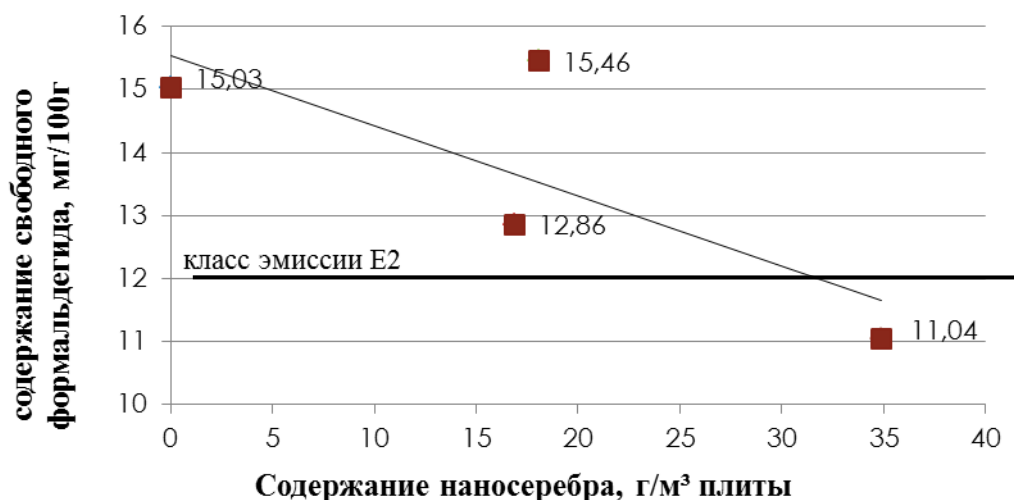


Рис. 5. Зависимость содержания свободного формальдегида от количества наносеребра

В целом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что обработка, в том числе и стружки, наносеребром с целью снижения токсичности плит не оказывает отрицательного воздействия на основные показатели и является перспективным направлением дальнейших исследований. Причем с повышением содержания этого акцептора в композите эмиссия формальдегида снижается значительней. Введение в технологию производства плит операции досушки стружки после опрыскивания раствором модификатора при повышенном его содержании во внутреннем слое приводит к хорошему эффекту: эмиссия свободного формальдегида снижается на 14,5 % при уменьшении содержания наносеребра более чем в 2 раза; разбухание – на 24 %, водопоглощение – на 64 %, а предел прочности на статический изгиб повышается на 27 %. Таким образом, можно предположить более полное протекание реакции полимеризации модифицированного связующего и позитивное влияние промежуточного высушивания на процесс формирования древесностружечного полимера.

Библиографический список

1. ГОСТ 10632-2014. «Плиты древесностружечные. Технические условия». Дата введения 2015-07-01. Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014. 14с.
2. Стенина Е.И. Модифицирование древесно-стружечных плит наноразмерным серебром / Е.И. Стенина, Т.Ю. Чеснокова, Н.А. Оберюхтина, И.А. Ваулина //Труды БГТУ «Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов», № 1 (192), 2017 г. С. 147–151.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЧ-ЭНЕРГИИ ДЛЯ СУШКИ НЕБОЛЬШИХ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Креативные и интересные поделки, сделанные своими руками из натуральной древесины, в настоящее время находят широкое применение в интерьерном пространстве загородного дома и дачи. Рынок предоставляет высушенные пиломатериалы конвективным способом сушки, но породный состав и размеры пиломатериалов невелики. Сырая древесина более доступна, но для эксплуатации изделий из древесины в бытовых условиях требуется сухая древесина.

Естественная сушка заготовки перед обработкой или готовой поделки после обработки занимает очень много времени и нередко на образцах появляются торцовые трещины от усушки, из-за чего приходится их срезать и уменьшать фактические размеры материала. Появление трещин обусловлено тем, что поверхностные слои древесины высыхают быстрее.

Тепловая обработка обычными источниками тепла малоэффективна, так как теплопроводность древесного материала невелика.

В статье представлены результаты исследования сушки древесных материалов различных пород с использованием энергии электромагнитного поля сверхвысоких частот (СВЧ). Этот способ в последние годы вызывает повышенный интерес. Привлекательность применения СВЧ-энергии для сушки древесины заключается в том, что облучаемый материал нагревается одновременно (диатермически) по всему сечению [1]. Даже влажная древесина обладает очень высокой поглощаемостью энергии электромагнитного поля СВЧ, кроме этого появляется возможность со скоростью света подвести и выделить в единице объема древесины мощность, недоступную ни одному из традиционных способов подвода энергии.

Небольшие заготовки для поделок или уже готовые детали и изделия высушить в домашних условиях с использованием СВЧ-энергии возможно с помощью микроволновки. Молекулы воды, находящиеся в древесине, просто поглощают микроволны, что обеспечивает равномерный прогрев заготовки, а также возможность мгновенного включения и выключения теплового воздействия, режим тепловой безынерционности и высокую точность регулирования нагрева [2]. Под действием нагрева в микроволновой печи волокна лигнина изменяются, и древесина становится менее зависима от перепадов влажности, что обеспечит равномерное ее высыхание.

Цель исследования – высушить образцы энергией электромагнитного поля сверхвысоких частот, по результатам испытаний выразить, учитывая

породу, зависимость изменения влажности образцов от количества циклов сушки.

Для экспериментов использовали простую микроволновку (предназначенную для домашнего использования) с вращающейся тарелкой диаметром 29 см. Породный состав образцов для исследования был выбран таким образом: из хвойных – сосна, из мягколиственных пород – ольха, из твердолиственных пород – ясень. Для экспериментов брали по 6 образцов одной породы, сечением 20x40x60 мм.

Сушка образцов в микроволновке производилась по несколько образцов одной породы одновременно, но они не соприкасались и не укладывались друг на друга, чтобы не препятствовать выходу влаги.

Перед обработкой образцы взвесили на аналитических весах с точностью $\pm 0,01$ г. Затем поместили образцы в микроволновку, установили режим «разморозка», так как при этом режиме мощность составляет 300 Вт (при более интенсивном режиме образцы могли бы начать тлеть изнутри).

Цикл обработки занял 2 минуты. По истечении 2 минут образцы достали и завернули в газету, чтобы образцы не растрескались, так как происходит сильное испарение, спровоцированное нагреванием молекул воды внутри древесины микроволнами. Через 10–15 минут (в зависимости от породы) развернули влажную газету – образцы остыли, взвесили их и снова поместили в микроволновку на следующий цикл. Достали образцы и завернули в сухую газету, после остывания образцов их взвесили, и так сушили образцы циклами в микроволновке до постоянной массы образцов. Высушивание считали законченным, когда разность между последними двумя взвешиваниями была не более 0,01 г. После 5–6 циклов образцы в газету не заворачивали, так как количество испарения влаги было не велико.

Влажность образцов в процентах вычислили с округлением не более 1 % по формуле

$$W = \frac{m_w - m_0}{m_0} 100 ,$$

где W – абсолютная влажность, %;

m_w – масса образца до высушивания, г;

m_0 – масса образца после высушивания, г.

Полученные экспериментальные и рассчитанные результаты исследования после статистической обработки представлены в виде двухмерных графиков. На рис. 1 представлены результаты экспериментов образцов хвойной породы – сосны, на рис. 2 – мягколиственной породы – ольхи, на рис. 3 – твердолиственной породы – ясеня.

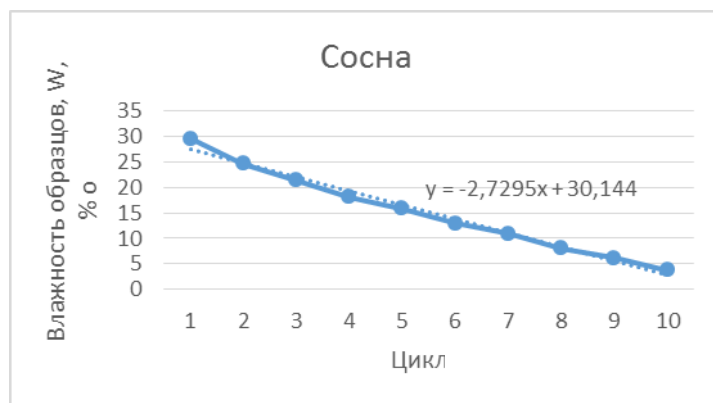


Рис. 1. График зависимости изменения влажности сосны от количества циклов сушки

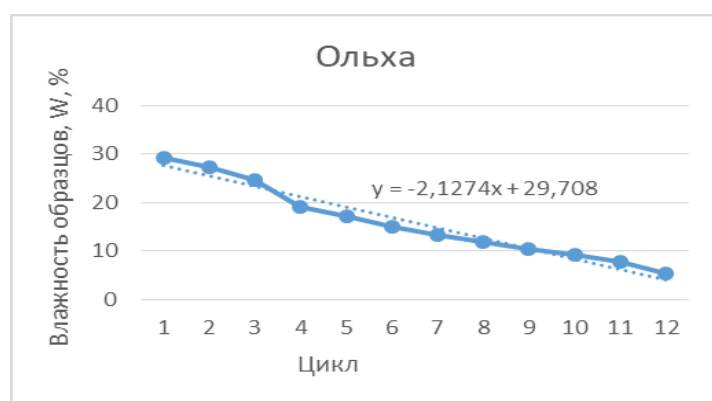


Рис. 2. График зависимости изменения влажности ольхи от количества циклов сушки

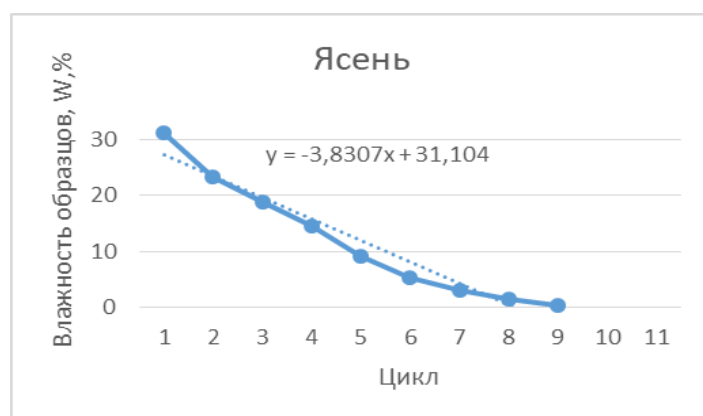


Рис. 3. График зависимости изменения влажности ясеня от количества циклов сушки

Исследуемые образцы не растрескались ни во время сушки, ни после неё, ни после выдержки в эксплуатационных условиях в течение двух месяцев, что говорит о качественной сушке древесины.

Библиографический список

1. Кречетов И.В. Сушка древесины. Издание 4-е перераб. и дополн. М., 1997. 496 с.
2. Галкин В.П. Использование микроволновой энергии промышленных частот для сушки пиломатериалов. // М.: Лесной вестник, 2010. № 3. С. 234–237.

УДК 674.049.2+519.242

Студ. Н.А. Тарбеева,
Рук. О.А. Рублева
ВятГУ, Киров

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА УПРОЧНЯЮЩЕЙ ДЕКОРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ: ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ ВЫБОРЕ ОБЛАСТИ ПЛАНИРУЕМОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Способ упрочняющей декоративной обработки изделий из древесины представляет собой многоступенчатый процесс, который может быть использован в технологиях изготовления деревянных покрытий для внутренней отделки деталей мебели, товаров народного потребления и другой продукции из массивной древесины.

Способ обработки включает операции по созданию декоративной поверхности (обжиг и браширование), операции по изменению физико-механических свойств древесины (прессование и термообработка). При его исследовании возникает необходимость в установлении зависимостей физико-механических свойств древесины от режимов обработки, а также в определении оптимальных режимов для обеспечения наилучших потребительских свойств продукции, изготавливаемой по технологии на основе данного способа.

Первоначальные исследования способа проводились на основании классических теоретических положений прессования древесины [1] и термической обработки, а также результатов поискового эксперимента. Анализ полученных результатов [2] не позволил установить оптимальные технологические режимы обработки древесины по причинам недостаточного количества опытов и влияния погрешности измерений. Однако удалось выявить основные факторы, влияющие на протекание процесса, и ограничения, которые должны быть учтены при выборе области планируемого эксперимента.

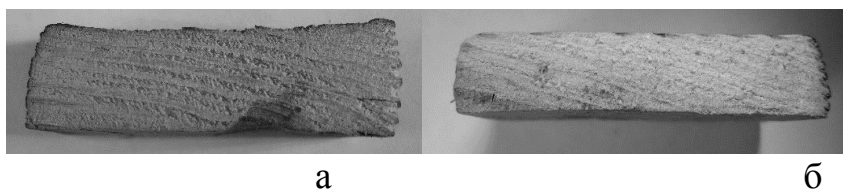
Порода древесины. Первым этапом многоступенчатого способа является формирование на заготовке декоративной рельефной поверхности путем обжига и браширования. Требования к выполнению технологической операции браширования накладывают на материал заготовки ограничение по наличию ярко выраженной структуры древесины. Брашированию в большей степени поддаются хвойные и лиственные кольцесосудистые породы, такие, как сосна, ель, лиственница, дуб, ясень, орех. Однородная по своей структуре древесина бука, клена, ольхи не пригодна для механической обработки щетками [3].

Начальная влажность древесины. Влажность древесины оказывает существенное влияние на процесс прессования древесины. С одной стороны, увеличение влажности заготовки снижает коэффициент внутреннего трения, что способствует увеличению податливости древесины при сжатии, но, с другой стороны, это приводит к потере устойчивого положения пластических деформаций и увеличению доли упругого восстановления, снижающего фактическую степень упрессовки. Так, согласно результатам проведенных опытов, представленных в таблице, при повышении влажности древесины сосны с 8 до 18 % при одинаковой степени упрессовки образцов 50 % упругое восстановление влажного образца по отношению к упругому восстановлению комнатно-сухой древесины возрастает более чем в 3 раза.

Влияние влажности на упругое восстановление древесины

№ опыта	Толщина образца, мм	Начальная влажность, %	Степень упрессовки, %	Доля упругого восстановления, %
1	15,1	8	50	16,6
2	15,1	18	50	53,8

Кроме того, взаимное влияние влаги в древесине, которая увеличивает долю упругого восстановления, и смолы в заготовках из древесины хвойных пород, препятствующей переходу остаточных деформаций в упругие, приводит к короблению заготовок (рисунок).



Форма образцов после прессования:
а – влажного, б – сухого

Распил заготовки, наклон волокон. На процесс прессования помимо влажности древесины оказывают влияние вид распила заготовки и направление волокон. Рельефные заготовки радиального распила с наклоном волокон $70\text{--}90^\circ$ при обработке давлением при влажности $8\text{--}12\%$ подвержены разрушению. Даже при малой степени упрессовки ($<20\%$) можно наблюдать «расползание» заготовки, трещины на границе ранней и поздней зон древесины, скалывание рельефа. Наилучшими заготовками для прессования являются заготовки полурадиального и тангенциального распила с наклоном волокон не более $45\text{--}50^\circ$.

Режимы прессования. Одним из основных параметров режима прессования древесины считается степень упрессовки. От нее в конечном итоге зависят плотность древесины, прочность и твердость. Минимальная степень прессования должна обеспечивать требуемые параметры физико-механических свойств древесины. Практически древесину прессуют до 40% упрессовки, так как для получения высокопрочной древесины согласно диаграмме деформация – напряжение прессование необходимо доводить до третьей фазы деформирования, начало которой лежит в интервале $35\text{--}40\%$ [1].

Режимы термической обработки. Термическую обработку древесины рекомендуется проводить в интервале температур $150\text{--}200^\circ\text{C}$. Низкотемпературные режимы (до 150°C) не обеспечивают достаточного снижения гигроскопичности древесины. Верхний предел термической обработки заготовок определяется изменением цвета древесины. Обработка при температуре свыше 200°C приводит к значительному потемнению древесины, что снижает контрастность между ранней и поздней зонами, и как следствие теряется декоративная ценность выровненной поверхности. В промышленности термообработка древесины лежит в интервале температур $160\text{--}220^\circ\text{C}$.

Таким образом, рассмотренные факторы породы, влажности, распила и направления волокон древесины, пьезотермической обработки накладывают ряд ограничений на процесс декоративной упрочняющей обработки изделий из древесины, что позволяет сократить уровни и интервалы варьирования факторов при планировании эксперимента. С их учетом следует выбирать трехуровневые планы: дробный пятифакторный план или дробный четырехфакторный с объединением экспериментов в блоки по породе древесины.

Библиографический список

1. Хухрянский П.Н. Прессование древесины. М.: Лесная пром-сть, 1964. 348 с.
2. Тарбеева Н.А., Рублева О.А. Влияние режимов упрочняющей декоративной обработки на эксплуатационные характеристики изделий из дре-

весины сосны [Электронный ресурс] // Общество. Наука. Инновации (НПК-2018): сб. ст. XVIII Всерос. науч.-практ. конф., 2–28 апреля 2018 г. В 3 т. Т. 2. Технические и физико-математические науки. Киров, 2018. С. 993–1000.

3. Техника обжига и структурирования древесины. URL: <https://www.liveinternet.ru/users/keltma/post226008377/> (дата обращения 30.11.2018).

УДК 674.048

Студ. Ю.А. Хайретдинова, Ф.Д. Анисимов
Рук. Е.И. Стенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОСЕРЕБРА НА КАЧЕСТВО ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Основным фактором, сдерживающим рост объемов использования ДСтП в строительстве, является достаточно жесткие ограничения предельно допустимых концентраций (ПДК) свободного формальдегида в воздухе жилых помещений, принятые в России ($0,003 \text{ мг/м}^3$).

Решением проблемы ухудшения токсичности является отыскание способов подавления эмиссии свободного формальдегида из древесностружечных плит без заметного ухудшения их физико-механических свойств.

По различным отечественным и зарубежным данным, наиболее эффективным методом снижения выделения формальдегида из плит является метод, основанный на использовании в процессе их производства акцепторов формальдегида. Сложность решения вопроса поиска таких веществ состоит в том, что, во-первых, по известным литературным данным, формальдегид взаимодействует с ограниченным количеством химических веществ, многие из которых труднодоступны, дороги и требуют специального получения; во-вторых, не все из известных химических веществ могут быть применены при горячем прессовании по различным причинам: летучи при повышенной температуре, взрывоопасны и так далее. Решением данной проблемы может стать использование наноразмерных веществ, отличающихся высокой химической и поверхностной активностью. Поэтому интерес представляет изучение возможности использования наносеребра, дифференцированного по слоям, в качестве акцептора свободного формальдегида в производстве ДСтП.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Максимальное содержание свободного формальдегида оказалось у плит без наносеребра с использованием смолы КФ-МТ-10 (15 мг/100 г). Минимальные значения – у образцов плиты с добавлением 30 %-ного раствора наносеребра в связующие (12,4 мг/100 г), снижение составило около 20 % (рис. 1, 2).

2. Увеличение содержания наносеребра в ДСтП также позитивно сказывается на их разбухании и водопоглощении (рис. 3, 4).

3. Максимальное значение предела прочности на статический изгиб (рис. 5) у плит с добавлением 15 %-ного раствора наносеребра в связующее (23,36 МПа), минимальное значение у образцов плиты без добавления наносеребра (16,12 МПа). У всех плит данный показатель соответствует требованиям ГОСТ10632-2014 (для плит марки Р2 – не менее 11 МПа) [1–3].

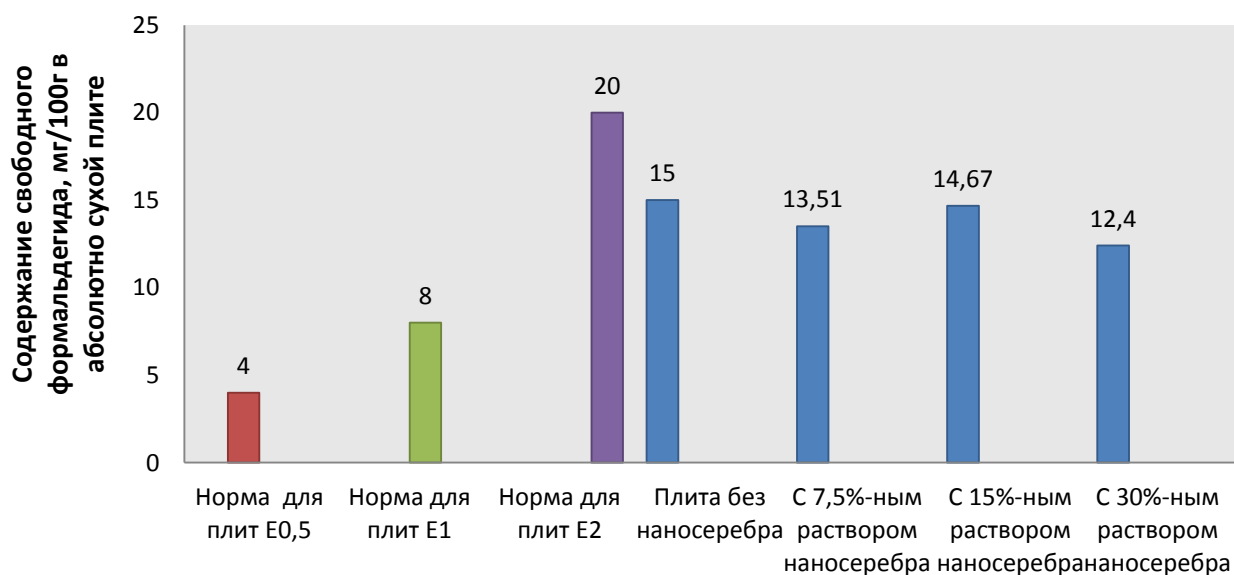


Рис. 1. Содержание свободного формальдегида в ДСтП

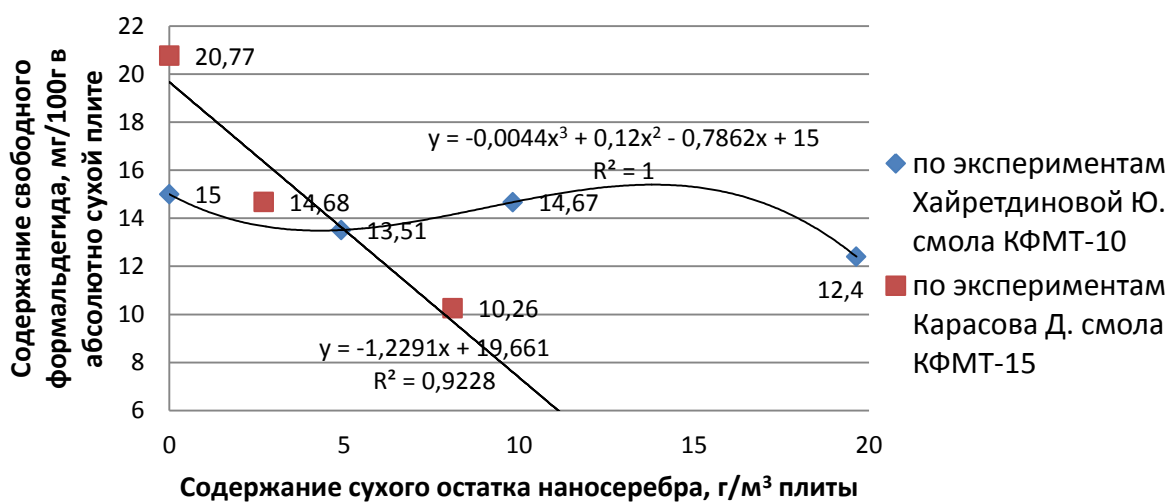


Рис. 2. График зависимости содержания свободного формальдегида в ДСтП от содержания сухого остатка наносеребра

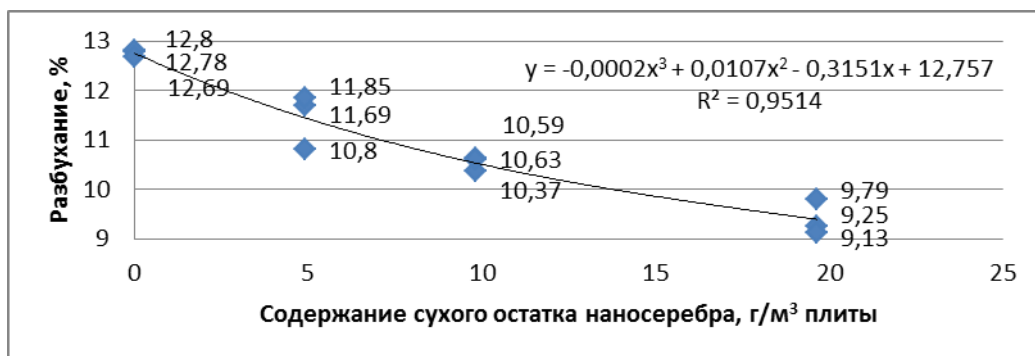


Рис. 3. График зависимости разбухания ДСтП от содержания сухого остатка наносеребра

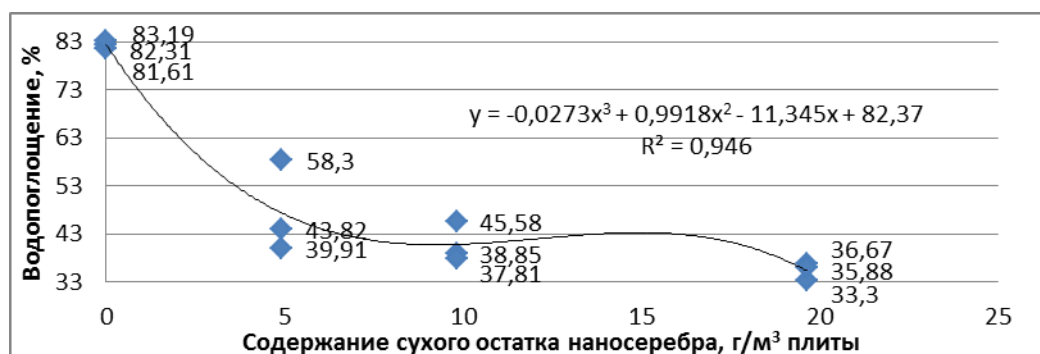


Рис. 4. График зависимости водопоглощения ДСтП от содержания сухого остатка наносеребра

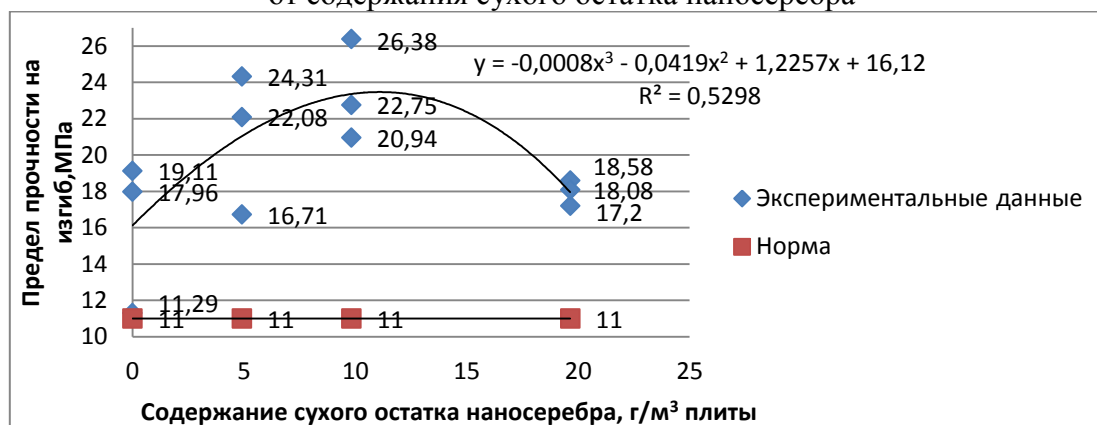


Рис. 5. График зависимости предела прочности на статический изгиб ДСтП от содержания сухого остатка наносеребра

4. В исследуемом диапазоне наиболее оптимальной по совокупности показателей является добавка наносеребра в виде 30 %-ного раствора, что соответствует примерно 20 г/м³ плиты (при достаточно высокой плотности плиты низкое разбухание, водопоглощение и содержание свободного формальдегида при хорошей прочности).

5. В целом, можно сделать вывод о том, что обработка наносеребром оказывает и положительное воздействие на качество плит, и является перспективным направлением дальнейших исследований. Однако простое варьирование содержания наносеребра в плите при условии повышенного

его содержания в наружных слоях не является высокоэффективным для снижения класса эмиссии ДСтП.

Библиографический список

1. ГОСТ 10632-2014. Плиты древесностружечные. Технические условия. Введ. 01.07.2015. М.: Изд-во стандартов, 2014. 16 с.
2. Стенина Е.И. Модифицирование древесно-стружечных плит наноразмерным серебром / Е.И. Стенина, Т.Ю. Чеснокова, Н.А. Оберюхтина, И.А. Ваулина // Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов: труды БГТУ. 2017. № 1 (192). С. 147–151.
3. Стенина Е.И. Пути снижения токсичности древесно-полимерных композитов / Е.И. Стенина, Д.Б. Карасов, Т.Ю. Чеснокова // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XII Международного евразийского симпозиума. 19–22 сентября 2017. С. 79–83.

УДК 674.07

Студ. М.О. Шаталова
Рук. С.В. Совина
УГЛТУ, Екатеринбург

КОМБИНИРОВАННЫЕ АЛКИДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Лакокрасочные материалы на основе алкидных смол применяются в отделке изделий из древесины с середины 30-х годов прошлого века и до настоящего времени [1]. Это объясняется возможностью получения на их основе сравнительно недорогих покрытий при «холодной» и «горячей» сушке с хорошей адгезией к поверхностям различных материалов, механически прочных и стойких при эксплуатации как внутри помещений, так и в атмосферных условиях [2]. Однако алкидные материалы не находят широкого применения по причине высокой продолжительности отверждения. Время сушки как правило составляет от 180 до 420 минут. Сказанное подтверждает необходимость проведения исследований по уменьшению времени отверждения лакокрасочных материалов на основе алкидных смол.

На кафедре МОД и ПБ УГЛТУ проведены исследования по созданию комбинированной нитро-алкидной композиции. Для исследования процесса влияния нитроцеллюлозного лака НЦ-218 (ГОСТ 4976-83) на физико-механические свойства лака ПФ-283 (ГОСТ 5470-75) постановку осуществляли по плану В2 (Бокса) для двух независимых переменных [2].

В качестве выходных параметров изучаемого процесса выбраны:

- вязкость лака условная, так как вязкость характеризует сопротивление материала приложенному напряжению. Вязкость является основной технологической характеристикой жидкостей и коллоидных систем;
- краевой угол смачивания, который характеризует необходимое, хотя и не единственное, условие адгезии и образование равномерных по толщине покрытий;
- жизнеспособность лака, так как именно этот показатель характеризует способность двух-, трехкомпонентных лакокрасочных материалов сохранять рабочую вязкость, т. е. возможность наноситься принятым способом на отделяемую поверхность;
- время отверждения, так как введение модифицирующей добавки в виде нитроцеллюлозного лака в пентафталевый лак проводилось с целью уменьшения времени сушки последнего;
- твердость получаемого покрытия – необходимое условие его долговечности;
- водостойкость покрытия; с помощью данного показателя необходимо рассмотреть, как введение модифицирующей добавки будет влиять на защитные свойства пленки.

Выбор натуральных значений управляющих факторов был проведен на основании классического эксперимента с учетом теоретического анализа и производственного опыта по реализации типовых технологических процессов.

Область варьирования концентрации нитроцеллюлозного лака составила от 40 до 60 мас.ч. Введение модифицирующей добавки до 40 мас.ч. не давало ощутимых результатов, модифицированная композиция имела неудовлетворительную жизнеспособность. Введение более 60 мас.ч. приводило к тому, что композиция приобретала свойства, более схожие с нитроцеллюлозным лаком. При выборе шага варьирования менее 10 мас.ч. результаты экспериментов различались незначительно и могли дать статистическую ошибку.

В промышленности выпускаются лакокрасочные материалы на основе алкидных смол с различным содержанием нелетучих веществ. Задачей данной работы было найти комплексное решение модификации лака ПФ-283 различной степени насыщения.

Выбор области варьирования процента сухого остатка в лаке ПФ-283 обосновывался следующими принципами:

- меньше чем с 40 %-ным содержанием сухого остатка лакокрасочные материалы на основе алкидных смол применять нецелесообразно;
- максимальное содержание нелетучих веществ в пентафталевом лаке ПФ-283 может достигать 60 % (по экспериментальным данным).

Исходя из вышесказанного, шаг варьирования приняли 10 %.

В конечном результате должно быть получено: при какой минимальной (максимальной) концентрации НЦ-218 происходит быстрое отверждение лакокрасочной композиции, какой процент сухого остатка будет максимальный, а твердость покрытия будет не минимальной.

Эксперименты проводились по традиционным методикам, представленным в стандартах по испытаниям лакокрасочных покрытий и лакокрасочных материалов.

Пример проведения экспериментов:

- 1) готовилась лакокрасочная композиция в определенных соотношениях ПФ и НЦ лаков, измерялась ее вязкость, краевой угол смачивания;
- 2) в пробирку наливалась лакокрасочная композиция, полученный осадок рассматривался через 8 часов, определялась жизнеспособность лака;
- 3) фиксировалось время отверждения от «пыли» и практическое время отверждения лакокрасочной композиции;
- 4) определялась твердость и водостойкость получившегося покрытия.

Каждый опыт повторялся не менее 6 раз (это связано с тем, что с учетом результатов этих опытов было необходимо набрать эмпирический ряд чисел для статистических расчетов в заданном количестве, так как результаты одного опыта являются недостаточными для этих расчетов).

Результаты каждого опыта заносились в таблицу выходных параметров.

По результатам сделаны следующие выводы: защитные показатели покрытия нитро-алкидными лаками выше, чем у нитроцеллюлозных покрытий. Так, твердость составляет 0,6 усл. ед. в сравнении с твердостью нитроцеллюлозной пленки 0,35 усл. ед. При этом происходит снижение времени отверждения со 180 минут алкидных покрытий до 117 минут комбинированного покрытия. Нитро-алкидная пленка имеет высокие декоративные свойства, возможно получение как глянцевой, так и матовых пленок. Таким образом, нитро-алкидные композиции сочетают в себе преимущества двух пленкообразователей.

Последние тенденции в области отделки древесины и древесных материалов комбинированными алкидными материалами – использование алкидно-уретановых композиций. Алкидно-уретановые покрытия отличаются целым рядом положительных характеристик: высокие декоративные свойства, более быстрая высыхаемость, чем в случае с алкидными лаками, высокие износостойкость и твердость лаковой пленки (по этому показателю алкидно-уретановая группа предпочтительнее алкидных составов), высокая устойчивость к влажности (не менее 8 часов при комнатной температуре) и воздействию бытовой химии.

Очевидно, что в ближайшее время основным направлением совершенствования технологии отделки древесины и древесных материалов будет применение комбинированных лакокрасочных материалов, в том числе и на основе алкидных пленкообразователей.

Библиографический список

1. Онегин В.И. Формирование лакокрасочных покрытий древесины. // Формирование лакокрасочных покрытий древесины: Л.: Химия, 1983. С. 40.
2. Пейн Г.Ф. Технология органических покрытий // Технология органических покрытий: Л.: Химия, 1959. С. 311.

УДК 674.815

Маг. М.А. Шилова
Рук. Е.И. Стенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО СЕРЕБРА НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Древесностружечные плиты (ДСтП) являются широко используемым клеедревесным листовым композитом, изготовленным путём горячего прессования. Насыщенность этим материалом жилых помещений очень высока, потому чрезвычайно важно, чтобы он не оказывал на людей вредного действия. Поэтому приняты определенные ограничения, например, предельно допустимые концентрации (ПДК) свободного формальдегида в воздухе жилых помещений, которые являются отчасти сдерживающим фактором роста объемов использования ДСтП в строительстве [1].

Интерес представляет повышение экологичности данного композита за счет снижения эмиссии формальдегида путем внедрения в клеевую композицию наноразмерных материалов в качестве акцепторов формальдегида, а также обладающих широкими антибактериальными, фунгицидными свойствами [2].

Целью работы являлось отыскание оптимального варианта подавления выделения свободного формальдегида путём введения наноразмерного серебра с дифференциацией его содержания по слоям при условии позитивных изменений физико-механических показателей ДСтП.

Результаты проведенных исследований показали следующее.

1. У всех образцов плит плотность соответствует ГОСТ 10632-2014 (рис. 1). Причем плотность плит с наносеребром находится примерно на одном уровне (колебание показателя составляет 3,5 %) при высокой кучности дублированных значений.

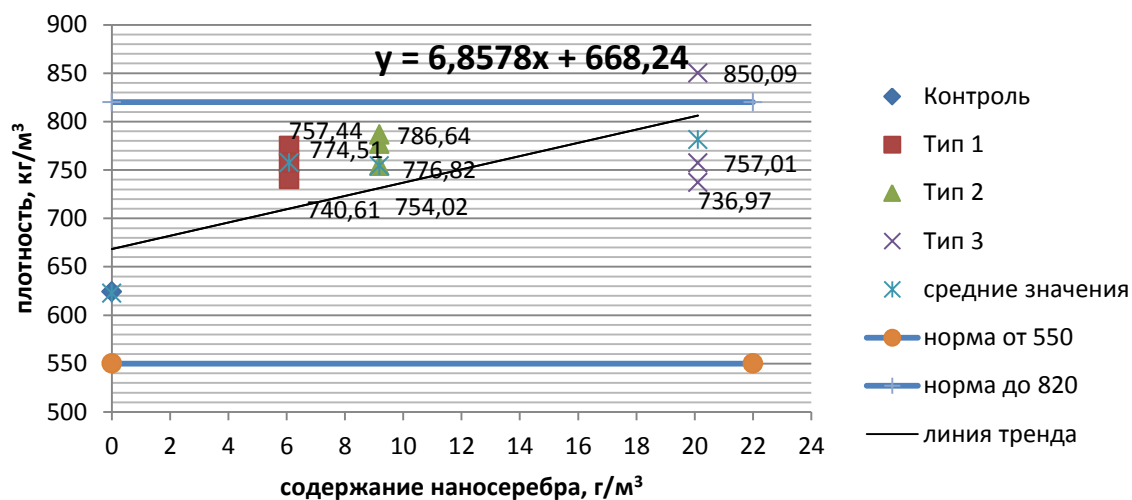


Рис. 1. Зависимость плотности ДСтП от содержания сухого остатка наносеребра

2. Предел прочности на статический изгиб у всех плит соответствует стандарту для марки плит Р2 (рис. 2). Минимальное значение получилось у контрольной плиты (16,1 МПа, что выше нормы на 31,7 %), максимальное – у 1-го и 3-го типов плит (21,7 МПа, что выше нормы почти в 2 раза). У плиты 2-го типа она чуть ниже (на 14,8 %). Хотя добавка наносеребра оказывает положительное влияние на прочность, однако повышение его содержания не приводит к наращиванию данного показателя.

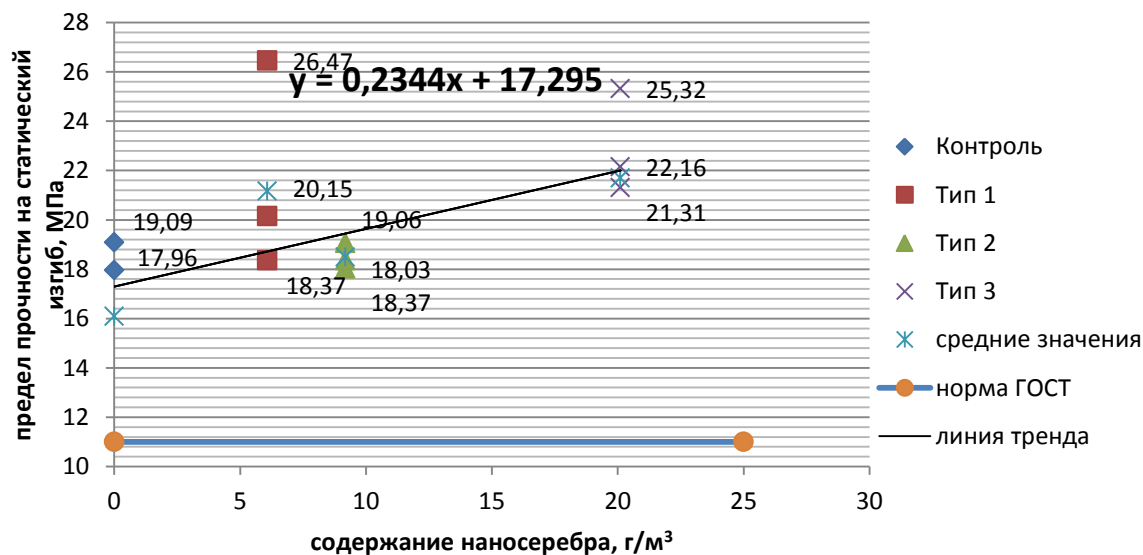


Рис. 2. Зависимость предела прочности на статический изгиб ДСтП от содержания наносеребра

3. У всех плит с наносеребром водопоглощение почти в 2 раза ниже, чем у контрольной плиты (рис. 3). Наращивание содержания данной добавки позволяет снизить этот показатель лишь на 6,2 %. Водопоглощение ГОСТом не регламентируется.

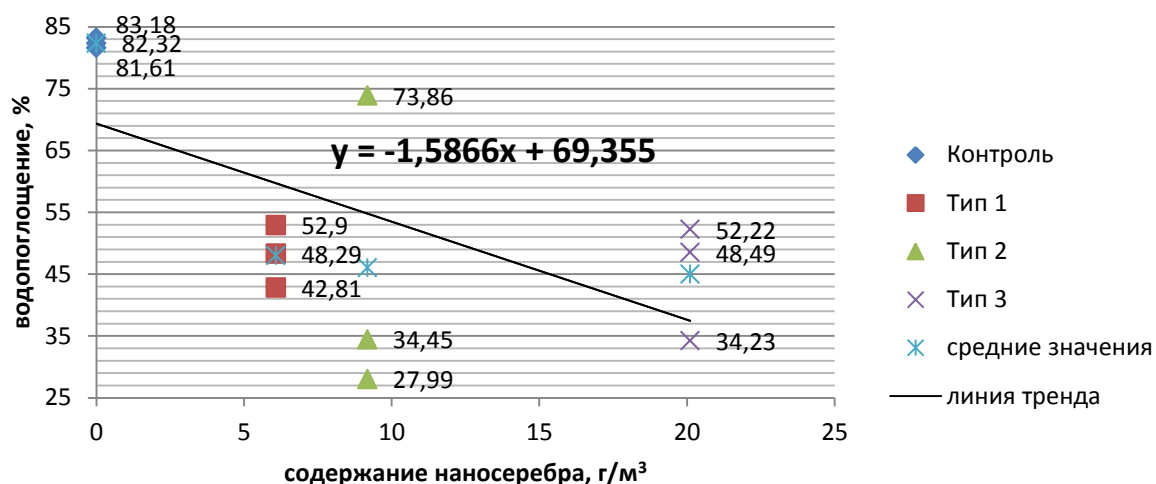


Рис. 3. Зависимость водопоглощения ДСтП от содержания наносеребра

4. Наилучшее значение разбухания наблюдается у плит 2-го типа и составляет 7,9 %, что ниже показателя для контрольной плиты на 35 % (рис. 4). Повышенное содержание наносеребра во внутреннем слое даже при относительно невысоком общем количестве добавки в плите позволяет снизить данный показатель на 20 %.

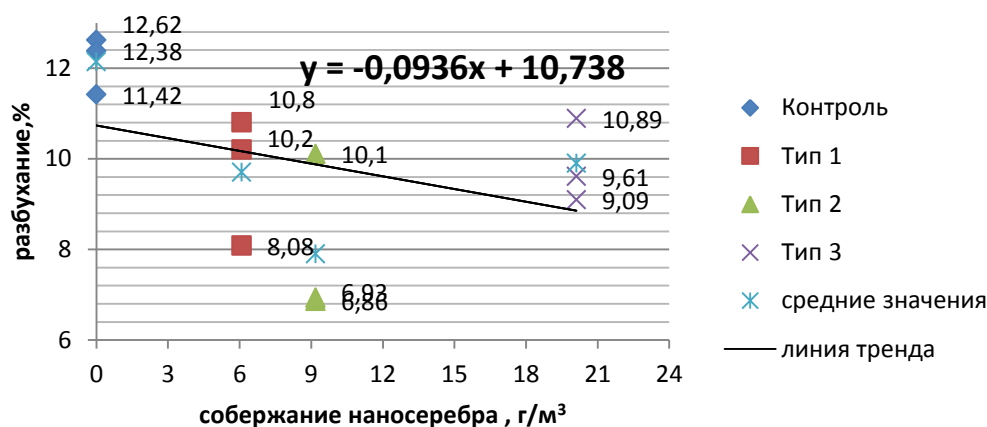


Рис. 4. Зависимость разбухания ДСтП от содержания наносеребра

5. Максимальное содержание формальдегида получилось у контрольной плиты без добавления наносеребра в связующее, составляет 15,4 мг/100 г, минимальные значения – у образцов плит 2-го типа (10,5 мг/100 г), что близко к регламентируемым значениям для класса эмиссии Е 1 (до 8 мг/100 г) (рис. 5). Большее выделение формальдегида из плиты происходит через кромки плит, а так как во внутренний слой добавлен 30 %-ный концентрат и этот слой под прессом прогревается хуже за период прессования, чем наружные слои, то в результате наносеребро сдерживает эмиссию формальдегида.

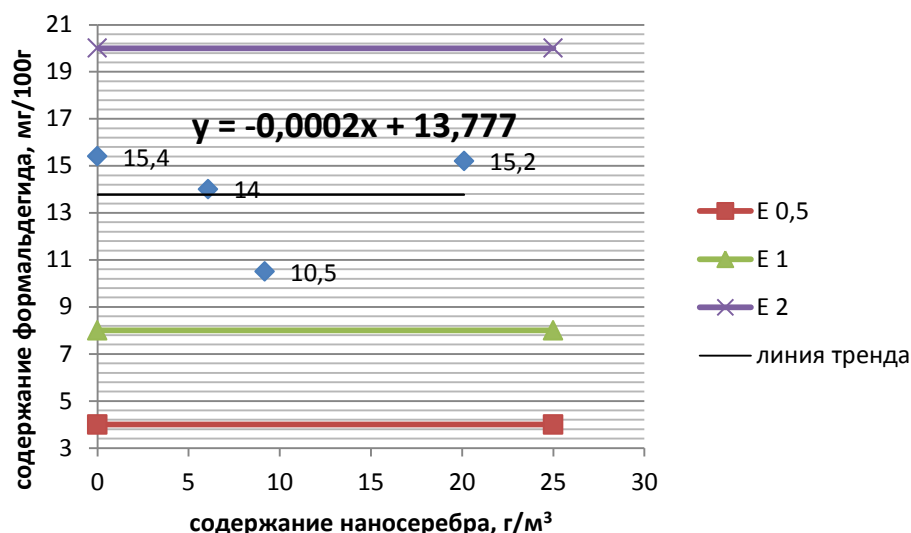


Рис. 5. График зависимости содержания формальдегида в ДСтП от содержания сухого остатка наносеребра

Эксперименты показали, что повышение содержания наносеребра в наружных слоях почти в 3 раза практически не сказывается на основных показателях плит. А увеличение данной добавки в 3 раза во внутреннем слое (даже при условии преобладания ее содержания в наружном слое) приводит к снижению эмиссии формальдегида на 31,8 %, разбухания – на 35 %, водопоглощения – на 44 %, что доказывает более полное протекание реакции поликонденсации при формировании полимерной матрицы. Применение в качестве акцептора наноразмерного серебра, обладающего также хорошей антимикробной и фунгицидной активностью, является перспективным.

Библиографический список

1. ГОСТ 10632-2014. Плиты древесностружечные. Технические условия. Дата введения 2015-07-01. Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2014. 14с.
2. Стенина Е.И., Чеснокова Т.Ю. Исследование возможностей применения коллоидного раствора наноразмерных частиц серебра в качестве биоцида для древесины в жестких условиях эксплуатации // Труды БГТУ «Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов», № 1 (192), 2017 г. С. 152–155с.

УДК 681.58

Студ. А.А. Бедрин
Рук. В.Я. Тойбич, Н.Н. Теринов

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕБЕДКОЙ МИНИ-ТРАКТОРА МТР-1

В УГЛТУ разработан и изготовлен мини-трактор МТР-1, предназначенный для трелевки деревьев и хлыстов при проведении выборочных рубок ухода рис. 1.



Рис.1. Общий вид мини-трактора МТР-1

Включение и выключение привода лебедки осуществляется как вручную на самом тракторе, так и дистанционно, т. е. водитель не «привязан» к трактору, а может отходить от него на расстояние до 500 м и подавать команды по радиоканалу. В качестве исполнительного элемента включения-выключения лебедки применены два мотор-редуктора, рассчитанные на напряжение бортовой сети 12 В. Мотор-редукторы нагружены на общую

зубчатую рейку и соединены последовательно. Практика эксплуатации привода включения выявила недостаток последовательной схемы соединения, заключающийся в отсутствии синхронизма работы моторов, что приводило к отказам и сбоям в работе.

Для модернизации привода лебедки была предложена схема параллельного соединения мотор-редукторов, каждый из которых нагружен на свою зубчатую рейку рис. 2.



Рис. 2. Привод включения лебедки с параллельно соединенными рейками

Объединение зубчатых реек выполнено с обоих концов при помощи подвижных перемычек, обеспечивающих подвижность соединения при отклонении скоростей перемещения реек в пределах 5 %. Параллельное соединение мотор-редукторов позволило повысить надежность работы и практически исключить случаи отказа срабатывания привода лебедки.

УДК 630.52:587/588

Студ. М.Ф. Бикаев
Рук. С.П.Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЯ ВЫСОТЫ ДЕРЕВА

Развитие таксационной техники продолжается более 200 лет. За это время сконструирован целый ряд высотомеров отдельных деревьев, основанных на геометрических и тригонометрических построениях [1]. Результаты исследования точности и производительности 19 высотомеров приво-

дит Ф. Корсунь в статье «Высотомер» в чехословацком «Лесном научном словаре». От точности измерения высоты дерева зависит результат таксационного расчета, как это показано в работах [2, 3]. Анализ статей показал, что все высотомеры делятся на две группы:

а) высотомеры, требующие измерительной базы, т. е., расстояния от дерева до наблюдателя;

б) высотомеры, не требующие измерительной базы.

Высотомеры, не требующие измерительной базы, сложнее, имеют массу технологических трудностей по измерению, которые влияют на точность измерения.

Поэтому на основании изложенного можно предложить следующую классификацию высотомеров:

- высотомеры, при которых измерения производятся с расстояния равного высоте деревьев, в основу принять принцип подобных и равносторонних треугольников;

- высотомеры, при которых можно производить измерения высот на любом расстоянии от дерева (высотомер Блюме – Лейсса, зеркальный высотомер Фаустмана, высотомер Вейзе и др.);

- высотомеры, при которых не требуется измерения расстояния до дерева (высотомер Христена);

- высотомеры, при которых не требуется измерения расстояния до дерева и не нужна рейка, приставляемая к дереву. Этот способ основан на тригонометрическом решении треугольников. Но он сложен для практического применения.

Недостатком исследованных измерителей высоты, является необходимость в одном или двух операторах (работников), которые выполняют таксационные работы в лесу. Работы из-за атмосферных осадков не производятся. С развитием электронных и информационных технологий наметился тренд по разработке стационарных датчиков для мониторинга древостоев и работ по таксации.

Перед нами стоит задача – разработать стационарный измерительный высотомер для периодического мониторинга прироста дерева. В качестве измерительного инструмента, т.е. чувствительного элемента, выбран ультразвук, который направлен по высоте ствола. Зная скорость распространения упругой волны ультразвука вдоль клеток древесины, достаточно измерить отрезок времени от подачи сигнала до его возврата и результат поделить пополам

$$H = \frac{vt}{2},$$

где H – высота дерева;

v – скорость распространения ультразвуковой волны по древесине;

t – время распространения ультразвука в дереве.

На рисунке показана схема расположения измерителя высоты на стволе дерева.

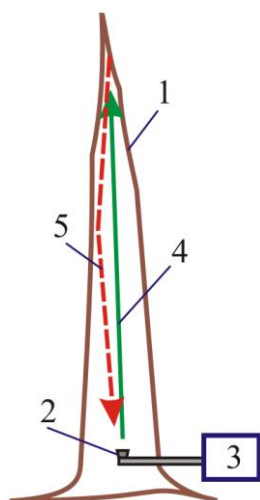


Схема распространения ультразвука по стволу дерева для определения высоты:
1 – дерево; 2 – излучатель;
3 – первичный измерительный преобразователь;
4, 5 – излучаемая и принимаемая ультразвуковая волна

Если предположить, что ствол дерева состоит из множества слоев (сердцевина, заболонь, спелая древесина), то волна будет многократно отражаться на границах слоев, создавая помехи. Для этого в измерителе высоты дерева необходимо предусмотреть фильтр, который будет выделять полезный сигнал, отбрасывая шумы. Тем самым точность измерений повысится.

Данный измеритель высоты дерева выполняется в рамках курсовой работы по дисциплине «Технические средства автоматизации». Результаты разработки будут представлены в докладе на апрельской студенческой конференции, а именно: структурная и принципиальная схемы, конструкция и пр.

Библиографический список

1. Багинский В.Ф. Таксация леса в Беларуси: учеб. пособие. Минск, 2011. [Электронный ресурс]. URL: http://zinref.ru/000_uchebniki/02750_leso_proizvodstvo/001_taksacia_lesa_baginski_2011/000.htm (дата обращения: 11.10.2017)
2. Машковский В.П. Точность вычисления запаса разными методами при глазомерно-измерительной таксации леса // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2014. № 1. С. 26–30.
3. Роувинен Т. ТРЕСТИМА – Цифровые фотографии для таксации леса // Сибирский лесной журнал. 2014. № 5. С. 69–76.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПРОВОДНЫХ RFID-УСТРОЙСТВ

Контроль перемещения лесоматериалов – это сложная злободневная проблема работников леса. В различных регионах РФ решается она различными способами [1]. Существующие способы контроля перемещения лесоматериалов и сохранности леса не приводят к нужным результатам.

Практика показывает, что только законодательными актами проблема не решается. Прежние методы контроля перемещения леса, которые применялись в советское время и широко применяются современными специалистами, не отвечают современным технологиям. Современные методы должны быть основаны на использовании информационных автоматизированных систем. Для этих систем необходимы технические средства (датчики), помогающие следить за лесом, как это отмечено в работе [2]. Для своевременного получения оперативной информации о состоянии леса необходимо использовать различные ТС, расположенные на земле, воздухе и в космосе. С другой стороны, использование этих ТС сопровождается трудностями, так как в лесу нет источников электропитания. Необходим поиск решения данной проблемы.

Лесопользование нуждается в эффективном контроле перемещения древесины, срубленной незаконным образом, а также заготовленной законным путем. Кроме этого, перемещение связано с логистикой управления потоками лесоматериалов и ее продукции. Для этого необходимо знать такие показатели, как вид продукции, порода древесины, сорт и объем. Желательно получать информацию в автоматизированном режиме с минимальным участием человека.

В работе предлагается совершенно новый способ контроля перемещения лесосырьевых материалов с использованием RFID-устройств и датчиков, встроенных в них. Для сбора информации с RFID-устройств они объединяются в беспроводную сеть. Проведенные исследования помогли определить параметры беспроводной сети и RFID-устройства, зависящие от свойств лесной среды: проводимость леса от радиуса стволов деревьев; соотношение диэлектрической проницаемости и электрической проводимости леса от влажности; уровень поля рассеивания УВЧ-волн в лесу от расстояния для различных пород деревьев. Определены параметры оптимального количества информации, передаваемой в беспроводной сети, а также исследована структурная организация информационной сети из RFID-устройств (рис. 1, [3]).

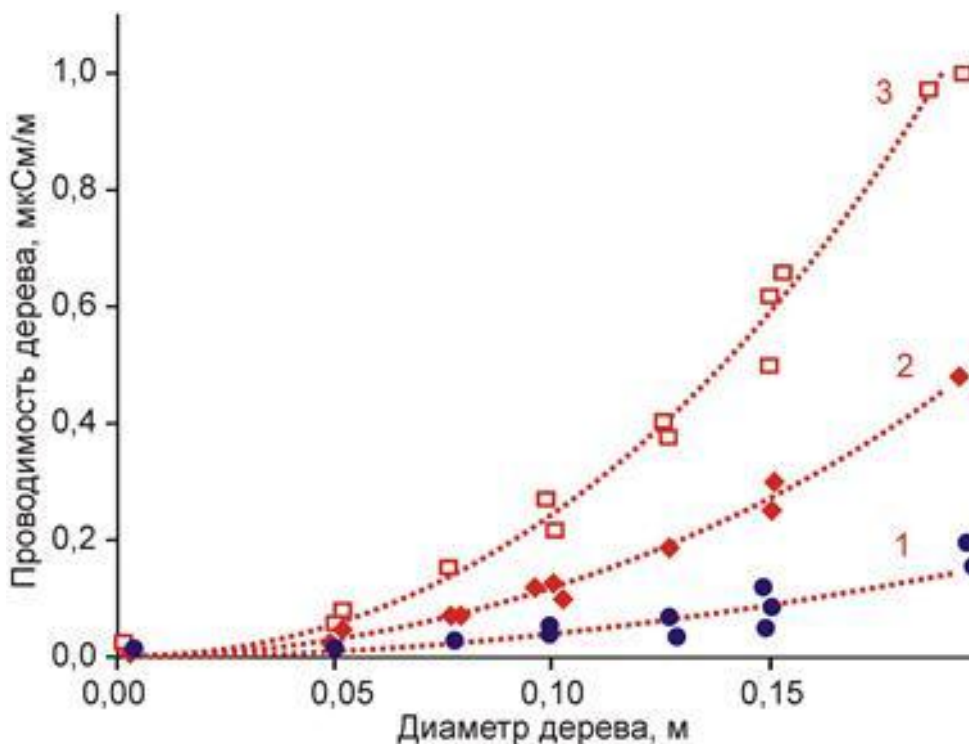


Рис. 1. Проводимость леса со средним радиусом стволов деревьев:
1 — береза; 2 — ель; 3 — сосна

Система использует новый подход к проблеме перемещения лесоматериалов на базе RFID-устройств, объединенных в беспроводную сеть для сбора информации об изменениях состояния древесины в лесу. Каждое RFID-устройство содержит метку, которая сообщает в базу данных обо всех параметрах данного дерева, в том числе о месте его нахождения. Предлагаемая система контроля перемещения лесоматериалов с использованием RFID-устройств находится на стадии исследования и изучения, а первые результаты дают надежды на успешное ее применение в технологии лесопользования и управления лесами. Проводимые нами исследования дают ответ на вопрос: как будут вести RFID-устройства в лесу, если известно, что лесная среда влияет на прохождение радиоволн. Указанные исследования проводились для радиопередающих систем связи и радиолокации. Диапазон частот и мощность RFID-устройств отличается в меньшую сторону от приведенных, но исследования показывают, что на отдельных участках леса это приемлемо и целесообразно для организации контроля перемещения лесоматериалов, если объединить все устройства в беспроводную сеть. Объем информационного сигнала V_c в системе передачи выражено соотношением

$$V_c = T \Delta F_c D, \quad (1)$$

где T — длительность информационного сигнала;
 F_c — ширина спектра передаваемого сигнала;
 $D = 10 \lg(P/N)$ — динамический диапазон сигнала;

N — число сообщений.

11

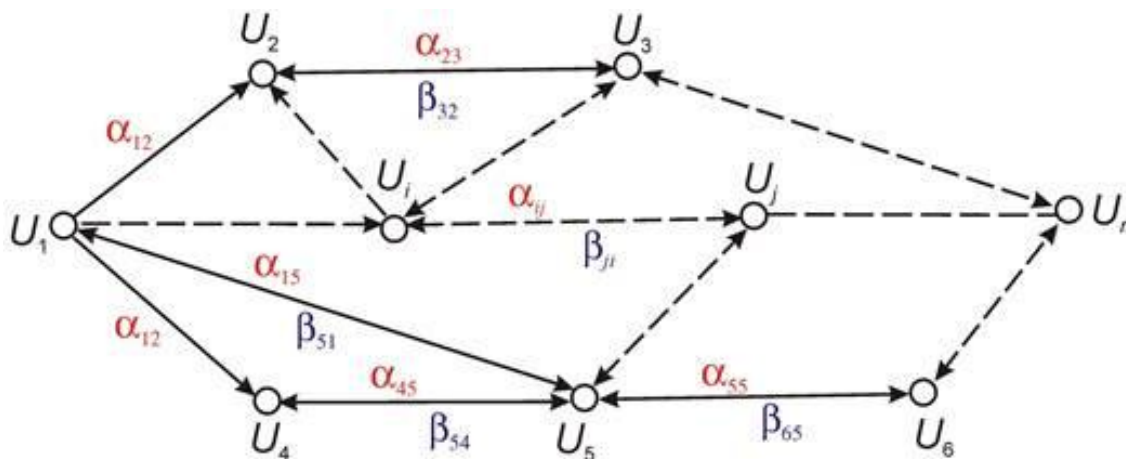


Рис. 2. Схема информационной сети из RFID-устройств;
 U — узел сети; α, β — сигнал

Динамический диапазон энергии в радиосигнале характеризует отношение наибольшей мгновенной мощности сигнала ($P_{\max} = P$) к наименьшей ($P_{\min}$), допустимое значение которой определяется мощностью помех P_p ($P_{\min} \geq P_p$). При этом характеристики «полезных» радиосигналов определяются требованиями, предъявляемыми к канальным элементам сети, например, для неискаженного информационного сигнала емкость канального ресурса должна быть не меньше объема передаваемого информационного сигнала.

Важным параметром радиосигнала, характеризующего наполняемость канального ресурса, является «база» (ширина) [2]

$$v = 2T \Delta F_c, \quad (2)$$

где $v \leq 1$ — радиосигналы, называемые узкополосными (простые);

$v \gg 1$ — широкополосные (сложные).

В данной работе рассмотрены следующие вопросы: распространение радиоволн RFID-устройств в диапазонах 0,9 и 2,4 ГГц; влияние лесной среды на распространение радиоволн под пологом и в кроне деревьев; обоснование параметров лесной среды и RFID-устройств, при использовании их для перемещения лесоматериалов, раннего обнаружения лесных пожаров и их предпосылок. Решение этих задач может быть использовано на практике при проектировании систем сбора информации о лесе и перемещении лесоматериалов.

Библиографический список

1. Технологии отслеживания перемещения древесной продукции. Контроль и мониторинг цепочек поставки и соблюдения законодательства в лесной промышленности // Всемирный фонд дикой природы. М., 2004. 68 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wwf.ru> (дата обращения: 19.09.2018)
2. Санников С.П. Основы автоматизированного контроля перемещения лесоматериалов с использованием RFID-устройств, объединенных в локальную беспроводную сеть. // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. URL: <http://www.science-education.ru/121-18960> URL: <http://elibrary.ru/download/51177804.pdf> (дата обращения: 19.09.2018)
3. Побединский А.А. Обоснование параметров системы радиочастотного мониторинга лесного фонда. Дисс. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / Побединский Андрей Анатольевич. Екатеринбург: 2018. 212 с.

УДК 630*3:658.011.56

Студ. Д.К. Исаев
Рук. С.П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА РЕГУЛИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ С ЛОГИЧЕСКИМИ ВХОДАМИ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕПЛИЦАХ

Теплица как способ увеличить производительность и повысить качество сельскохозяйственной продукции и выращивания саженцев лесных культур является оптимальным технологическим сооружением. Перспектива использования у теплиц высокая. Но сама теплица не дает желаемого результата. Для того чтобы урожай получился лучшим как по количеству, так и по качеству, следует регулировать влажность и температуру внутри теплицы либо вручную, либо с помощью автоматики.

Поддерживать вручную определенный температурный режим в теплице достаточно сложно, так как для каждой культуры существует свой определенный уровень. Поэтому лучшим выходом для предприятия, которое хочет вырастить хороший урожай, будет автоматическая регулировка всех параметров в теплице [1].

Автоматическое регулирование температуры представляет собой измерительные температурные датчики и микроконтроллеры. Датчики передают показания температуры микроконтроллеру. Микроконтроллер по па-

раметрам, которые задали ему через пульт управления, регулирует температурный режим в теплице [2, 3].

В летний период времени в теплице температура воздуха может превысить допустимую норму для выращивания растений. Если такое случится, то микроконтроллер включает электродвигатель для открытия форточек в теплице и вытяжной вентилятор для быстрого охлаждения воздуха. Система охлаждения будет работать до тех пор, пока температура в теплице не будет в допустимой норме [2].

Структурная схема контроллера автоматизированной системы управления процессами в теплице представлена на рис.1, которая состоит из измерительных датчиков температуры, влажности, освещенности и исполнительных механизмов регулирования потоками воздуха, освещенности, температуры. Кроме этого в системе могут быть и другие измерительные датчики, например для измерения величины кислотности грунта и для приготовления раствора полива растений. Основой системы является контроллер системы автоматизированного управления (САУ) теплицей.

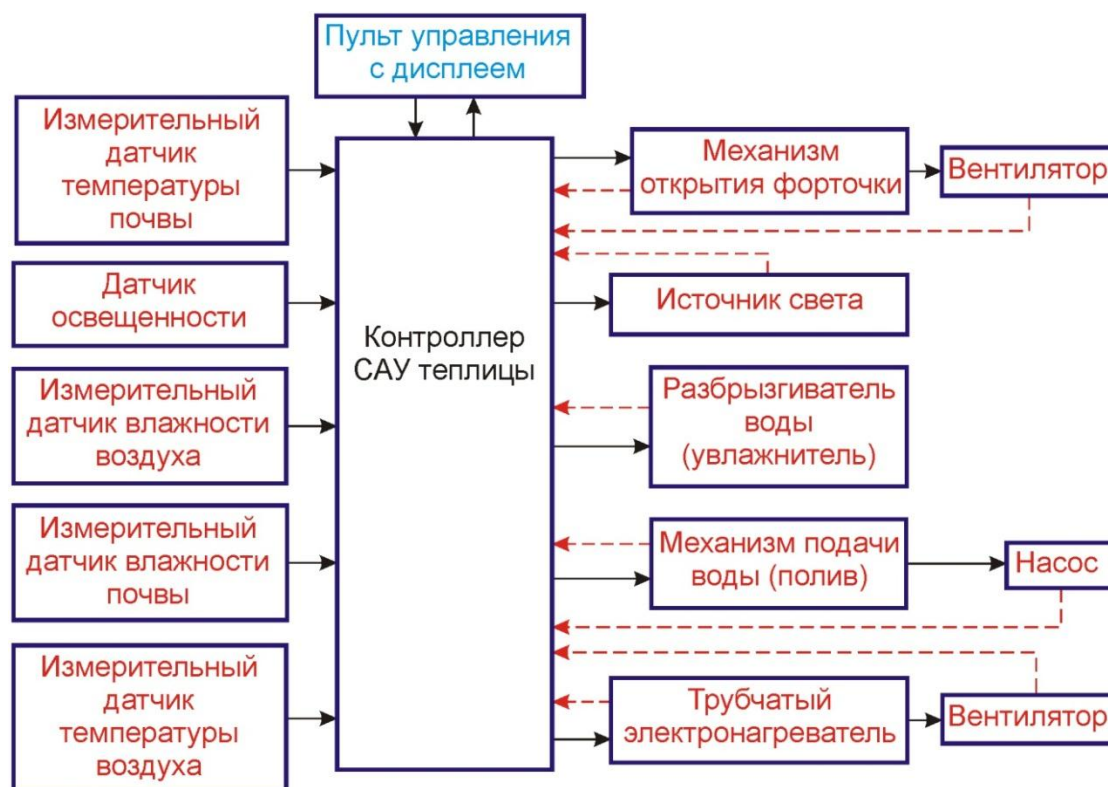


Рис. 1. Структурная схема контроллера управления теплицей

Контроллер имеет четыре подсистемы управления процессами в теплице, а именно: система регулирования температуры грунта и воздуха; система регулирования вентиляции с контролем уровня CO_2 и O_2 ; системы регулирования полива и влажности; система регулирования освещенности (рис. 2).

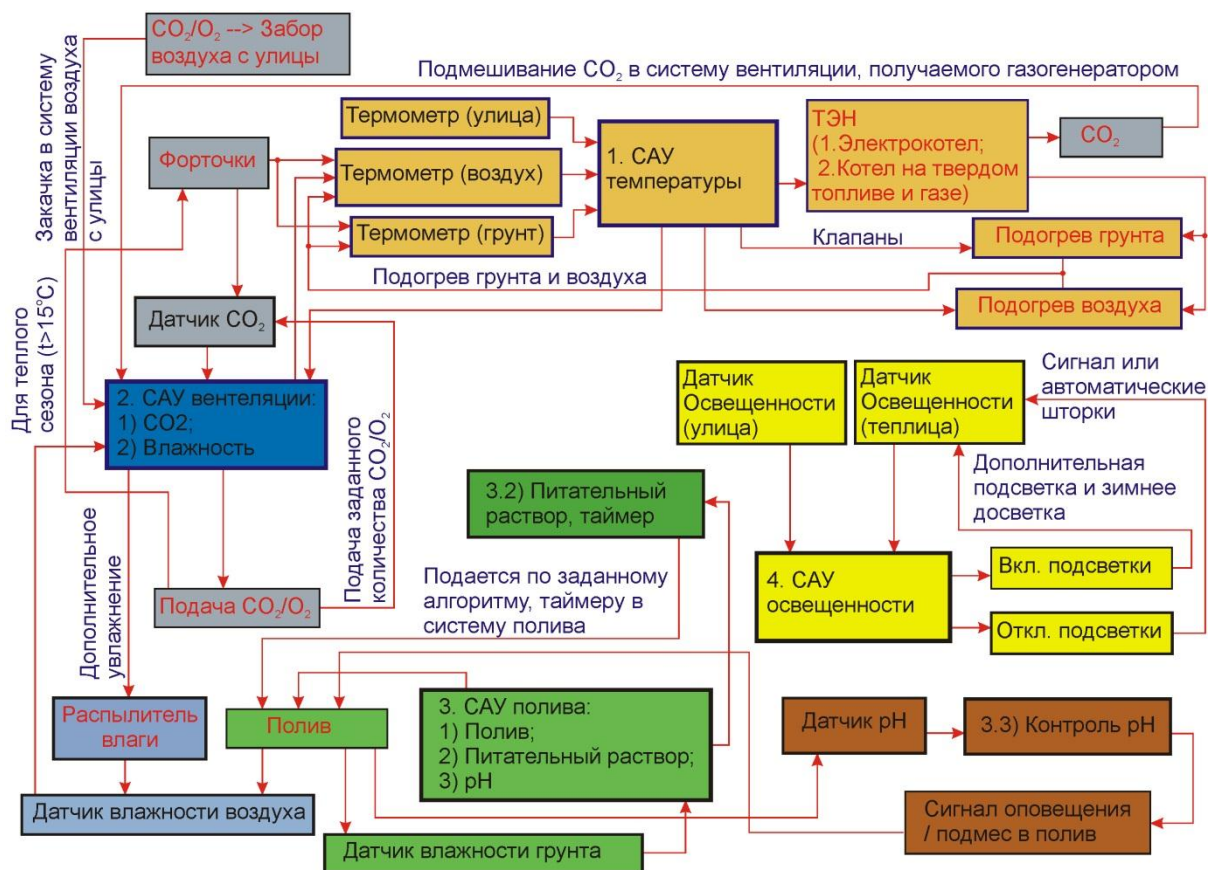


Рис. 2. Алгоритм функционирования систем управления в теплице

Контроллер работает в режиме температур воздуха на улице ниже 15 °С (холодный сезон) и выше 15 °С (теплый сезон). В зимний период времени года задача микроконтроллера заключается в том, чтобы поддерживать температуру в пределах 22–25 °С. При низких температурах микроконтроллер дает команду на трубчатый электронагреватель (ТЭН), который нагревает теплицу до тех пор, пока не будет достигнута нужная оптимальная температура.

Влажность для растений в теплице играет важную роль. Она в теплице создает микроклимат, столь необходимый для роста и развития растений. Недостаток влаги, как и ее избыток, могут решающим образом повлиять на конечный урожай возделываемой культуры.

Так, при пониженной влажности в теплице датчики влажности передадут сигнал микроконтроллеру. Он в свою очередь включает разбрызгиватель и увлажняет воздух до нужной нормы. То же самое и с поливом грунта.

При соблюдении климатических требований в теплице можно получить высокий урожай лучшего качества. Автоматика серьезно упрощает контроль над температурой и влажностью и освобождает человека от трудоемкой работы. Что является большим плюсом при выращивании растений. Алгоритм функционирования систем управления в теплице представлен на рис. 2.

На рис. 2 схематично представлена взаимосвязь элементов управления процессами в теплице. САУ полива работает по таймеру, хотя участвует датчик влажности грунта и воздуха. САУ вентиляции воздуха в зависимости влажности воздуха и концентрации углекислого газа осуществляет проветривание свежим воздухом с улицы или добавляет углекислого газа. Генератором CO₂ служит котел на твердом топливе или природном газе. САУ освещенности продлевает световой день при помощи светильников (ультрафиолетового и инфракрасного спектра). Основной автоматизированной системой в теплице является САУ регулирования температуры, которую выбирают в зависимости от конструкции теплицы и источника тепла.

Библиографический список

1. Универсальный автоматизированный блок «ФЕРМЕР» [Электронный ресурс]. URL: http://agroautomatics.ulcraft.com/news/universal_nyi_avtomatizatsionnyi_blok_fiermier_ (дата обращения 6.11.2018)
2. Сироткин И. И., Солдатов В. В. Управление проектами автоматизации систем обогрева тепличных комбинатов. М.: Пробел-2000, 2010. 146 с.
3. Новикова Н.В. Архитектура теплиц и оранжерей. М.: Архитектура, 2006. 112 с.

УДК 630.52:587/588

Студ. П.О. Коковин
Рук. С.П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЯ ДИАМЕТРА ДЕРЕВА

Учет растущей древесины в лесу является затратной задачей, связанной с множеством трудностей, например, временными и людскими ресурсами. Трудности определяются недостатком работников и времени на выполнения этой работы. Для этого необходимы автономные, стационарные устройства, установленные в лесу для непрерывного или периодического сбора данных о характеристике дерева, например его толщины [1]. Автор предложил механический (контактный) способ соприкосновения чувствительного элемента прибора со стволом дерева с последующим преобразованием и обработкой данных электронным устройством. Подвижные детали устройства требуют смазки, т.е. они недолговечны и нуждаются в периодическом обслуживании. Поэтому необходимы бесконтактные измерительные устройства диаметра дерева.

На деревообрабатывающих производствах давно используют бесконтактные устройства для измерения диаметра бревен на сортировочных линиях и др. технологических процессах. Примеры применения сканирующих бесконтактных оптических устройств различных производителей СевНИИП «Вектор», (г. Архангельск), «Алмаз» (г. Киров), «РАСТР» (г. Екатеринбург, ООО ЛесМаш), «3DsLog», «SZ-M type», «Ingvar Person», «XQ 4000», «Interlog», «Holtek» (шведские и финские производители), «АСТ-СКЛ 2П» и пр. рассмотрены в работе [2]. Перечисленные сканеры похожи по принципу действия и отличаются своими конструктивными особенностями. Один из параметров, который отличает их, это точность измерения диаметра дерева.

Исследования точности измерения размера бревен в системах автоматизированного учета проведены проф. В. С. Петровским в Воронежской лесотехнической академии [3]. Подобные работы проведены в Уральском государственном лесотехническом университете аспирантами Е. С. Морозовой, П. В. Житниковым и др., которые использовали электромагнитную энергию радиочастотного диапазона [4].

Разрабатываемый измеритель диаметра дерева основан на использовании рамки с инфракрасными (ИК) источниками света (излучателями), расположенными на двух смежных сторонах. На других смежных сторонах расположены фотодиоды, как показано на рис. 1. Рамка устанавливается на специальном штативе возле дерева, воткнутом в землю, рис. 2. Источник питания и электронный блок обработки измерительного сигнала располагаются внутри штатива.

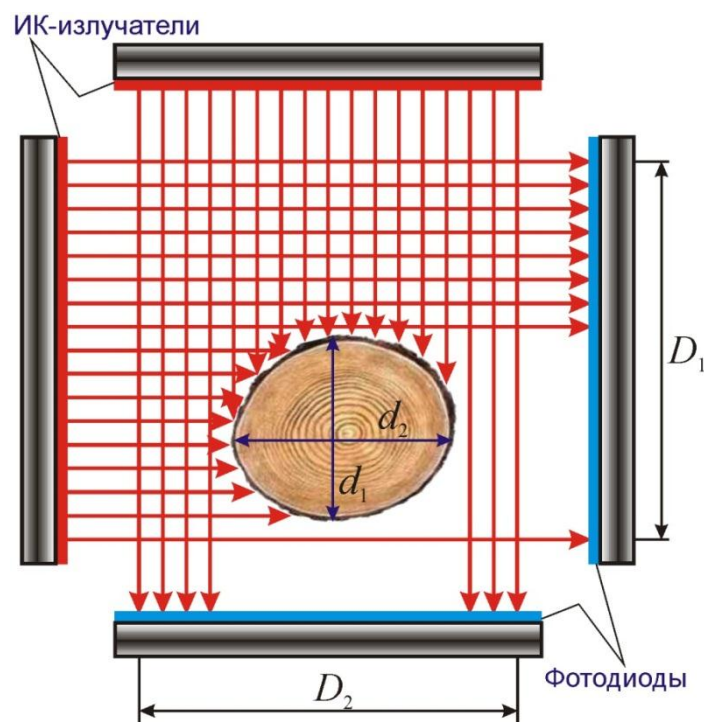


Рис. 1. Измерительная рамка диаметра дерева:

d — текущий диаметр дерева; D — максимальный измеряемый диаметр дерева

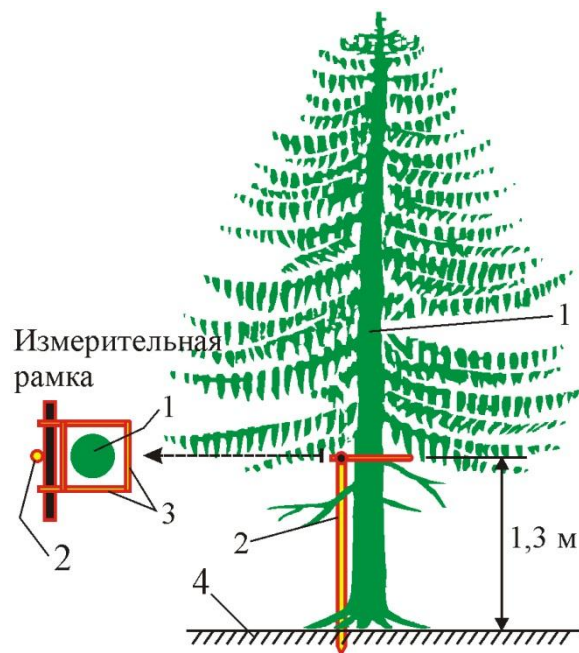


Рис. 2. Схема установки рамки у дерева

Данное устройство способно определять овальность ствола дерева, т.е таким образом повысить точность результатов измерения.

Измерения производятся методом обратного вычисления по количеству неотраженных лучей стволом дерева

$$d = (N - \sum n_i)k,$$

где d — диаметр дерева (текущая измеряемая величина), мм;

D — максимальный измеряемый диаметр дерева, мм;

N — максимальное число ИК-лучей;

n — число отраженных ИК-лучей;

$k = D/N$ — масштаб (шаг измерения), мм.

Вычисления производятся в электронном блоке, структурная схема которого показана рис. 3.

Принцип работы измерителя диаметра дерева заключается в следующем. Блок управления через демультиплексор поочередно подключает ИК-излучатели к источнику питания. ИК-лучи, которые не отразились от дерева, попадают на фотодиоды, расположенные на рамке (см. рис. 1). Сигналы с фотодиодов через мультиплексор и усилитель попадают на вычислительное устройство, которое совмещено с блоком временного хранения данных с фотодиодов и данных результатов вычислений. Вычисление в двоичной форме производится по вышеприведенной формуле согласно алгоритму управления с блока управления. Результат измерения отображается на дисплее и передается через интерфейс сбора данных на сервер.

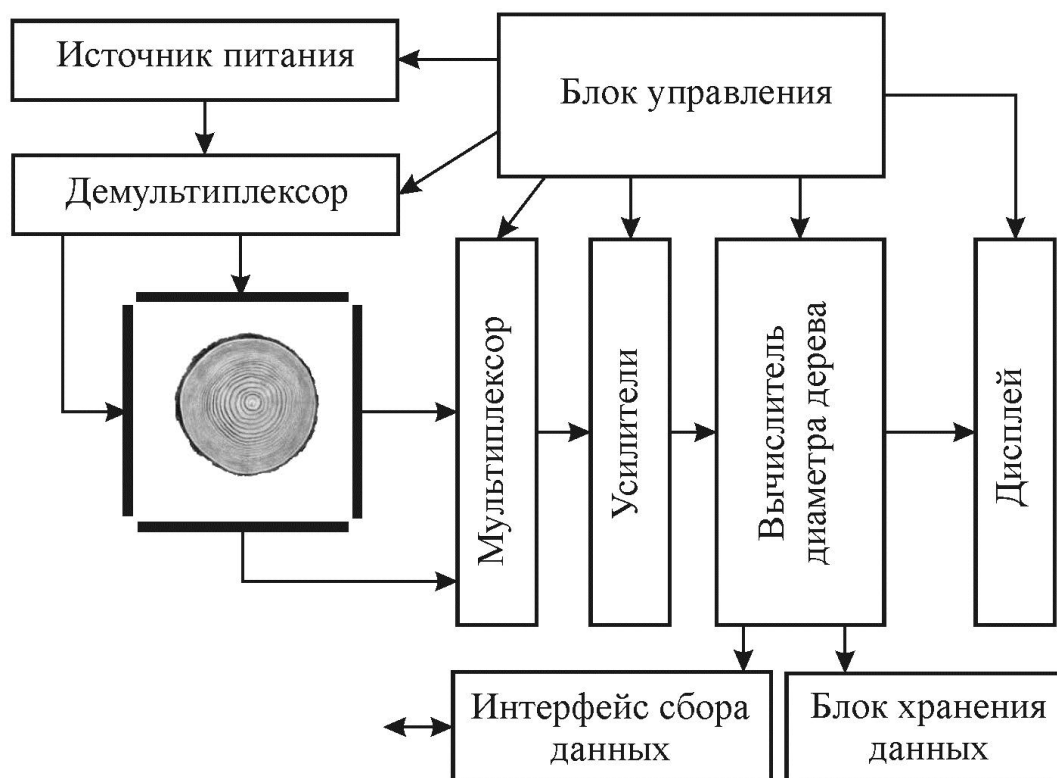


Рис. 3. Структурная схема измерителя диаметра дерева

Таким образом, этот измеритель диаметра дерева можно использовать в системе мониторинга древостоев с непрерывным автоматизированным получением данных. Если использовать достаточное количество устройств, расположенных на исследуемом участке леса, то их объединяют в локальную сеть для оперативного получения информации.

Библиографический список

1. Кодрик Р.С., Санников С.П. Разработка измерителя диаметра дерева // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России: матер. XII Всерос. науч.-техн. конф. и конкурса по программе «УМНИК». Ч. 1. Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. С. 74–77.
2. Глебов И.Т. Инновационные технологии складов круглых лесоматериалов // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XII Международного евразийского симпозиума 19–22 сентября 2017 г. [под научной ред. В.Г. Новоселова]; Минобрнауки России, Уральский государственный лесотехнический университет. Екатеринбург, 2017 С. 58–64.
3. Петровский В.С., Гончаров М.Г. Исследование точности учета объемов по размерам бревен и весу в системах автоматизированного учета // Воронеж: Лесотехнический журнал 2/2013. С. 149–154.

4. Морозова Е.С., Житников П.В., Санников С.П., Солдатов А.В. К вопросу об обмере круглых лесоматериалов и древостоя с использованием радиочастотной томографии // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России: матер. XIII всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «УМНИК». Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 138–141.

УДК 630*3

Студ. И.А. Почётный
Рук. В.М. Машков
УГЛТУ, Екатеринбург

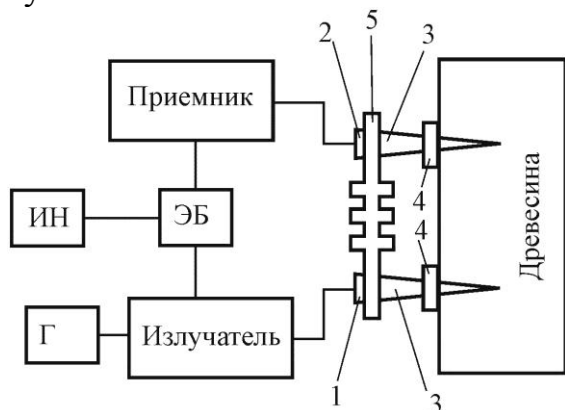
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Ультразвуковой (УЗ) метод занимает особое место при измерении акустических свойств древесных растущих деревьев. С помощью этого метода возможно определять ядровую и заболонную части древесины, так как они имеют различия в клеточном строении, составе, содержании химических элементов этих частей древесины. Ядро и заболонь имеют разный цвет, плотность, различную проницаемость для жидкостей и газов.

Акустические свойства древесины возможно использовать для измерения линейных величин (диаметров ствола дерева на любой высоте, годичных приростов деревьев и даже высоту ствола растущего дерева).

Однако УЗ-локация древесины практически используется мало, что обусловлено большим поглощением и рассеиванием энергии сигнала на пути распространения, а также значительными трудностями обеспечения надежного акустического контакта.

Для проведения экспериментов по измерению линейных величин древесины, но с наименьшим поглощением и рассеиванием энергии сигнала были разработаны датчик и прибор. Блок-схема прибора приведена на рисунке.



Блок-схема прибора:
1 – излучающий кристалл;
2 – приемный кристалл;
3 – концентраторы;
4 – ограничители;
5 – основание;
Г – генератор;
ЭБ – электронный блок;
ИН – индикатор

Датчик спроектирован в виде цилиндров для пьезокристаллов ЦТС-13 с концентратором – острым концом, на котором имеется ограничитель, обеспечивающий постоянную глубину внедрения концентратора в древесину. Два пьезокристалла – прижимной и приемный – установлены на одном основании с базовым расстоянием 60 см. Но это основание имеет одну особенность, для того чтобы УЗ-сигнал проходил через древесину, а не через основание, это основание выполнено в виде «гармошек» или дисков различного размера. УЗ-сигнал мог бы пройти через основание быстрее, чем через исследуемую древесину, но задержке сигнала помогает «гармошка». Благодаря «гармошке» сигнал будет задержан и таким образом сигнал пройдет быстрее через исследуемое дерево.

УЗ-прибор состоит из генератора запускающих импульсов и усилителя приемных импульсов. Параллельно они подаются на электронный блок, где измеряется время прохождения УЗ-сигнала. Частота следования импульсов генератора УЗ-колебаний 30 ± 5 Гц. Резонансная частота пьезокристалла – 150 кГц.

Таким образом, с помощью разработанного датчика прибор может исследовать дерево с использованием УЗ-сигнала через древесину.

УДК 630*3:658.011.56

Студ. А.В. Рудак
Рук. А.А. Побединский
ГАУ СЗ, Тюмень

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕСА НА ОСНОВЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ ТОМОГРАФИИ

Мониторинг леса, в частности его древостоев, является долгой, кропотливой работой работников лесного хозяйства и лесозаготовителей. Это связано с множеством параметров древостоя и совокупностью различных внешних условий в лесном массиве. Результат мониторинга параметров представляет собой взаимосвязанные между собой измеренные значения параметров, получаемых на определенных интервалах времени, в течение которых значения параметров существенно не изменяются [1]. Примером таких параметров является величина ежегодного прироста древесины в толщину и высоту, обратным параметром дерева является его увядание и, как результат, потеря при урагане, пожаре или лесозаготовке. Применение большинства существующих методов мониторинга древостоев возможно только с использованием людских ресурсов и подручных измерительных инструментов. Практика показывает, что участок леса может находиться на значительно удаленном расстоянии от следящих за процессом людей,

по этой причине отслеживать изменения, которые происходят с деревьями, достаточно проблематично. Необходима система мониторинга леса, которая может значительно снизить количество людей, участвующих в слежении за лесным массивом, т.е. автоматизированная система с использованием технических средств, информационных технологий. С этой работой может справиться система мониторинга, основанная на радиочастотном мониторинге лесного фонда [2].

Результаты, полученные в работе [2], можно использовать в новой концепции мониторинга древостоев. Это актуальная современная технология, где главным инструментом является электромагнитная энергия ультравысоких частот (УВЧ), способная проникать сквозь древесину ствола дерева, в то же время обладающая такими физическими свойствами, как дифракция, интерференция и отражение от твердой поверхности дерева. Используется принцип томографии, т.е. измерения плотности материала по величине снижения сигнала.

Разрабатываемая система представляет собой сеть принимающих и передающих элементов (датчиков), расположенных в лесном массиве определенным образом и работающих на основе радиочастотной томографии. Приемопередатчики расставляются на исследуемом участке леса на определенном расстоянии друг от друга. При этом расстановка приемников и передатчиков подразумевает такое их расположение, которое позволит в максимальной степени показать реальную картину происходящих изменений в лесном массиве, в данный момент времени или на определенном его участке.

Информация, собранная с датчиков, сможет отображаться в удобном для оператора виде (либо в виде графиков, либо в виде таблиц или иным способом). Использование данной системы не подразумевает постоянного отслеживания оператором показаний, так как они будут записаны на электронный носитель (электронную память), что позволит в любой момент времени получить доступ к необходимому временному отрезку. Благодаря собранным данным возможно в определенный отрезок времени моделировать схемы (картины, планы, карты) расположения деревьев на местности и вычислять изменение геометрических величин, например диаметра. Так как результаты измерений сохраняются, то на их основании можно отслеживать, что происходило с лесным массивом, отдельным деревом в период засухи, в дождливый сезон, после пожаров и наводнений и т.д. Кроме этого, разрабатываемая система позволяет отслеживать перемещение лесоматериалов и возникновение лесных пожаров.

Данная работа является незаконченной, поэтому потребуются соответствующие исследования. Предлагаемая система требует математического имитационного моделирования некоторых конструктивных и проектных параметров. Для этого можно воспользоваться матрицей рассеива-

ния радиосигнала [3] от устройств RFID, расположенных по периметру исследуемого участка леса, как это показано на рис. 1.

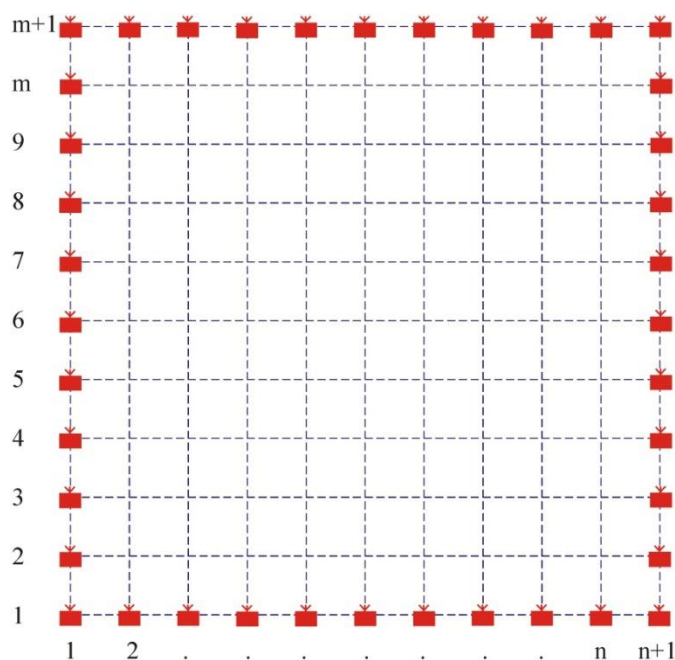


Рис. 1. Схема расположения устройств RFID исследуемого участка леса

Исследуемый участок представляет собой матрицу при приеме и передаче сигнала между каждым устройством RFID. При анализе этих сигналов можно судить о наличии отдельных деревьев, их расположении на местности (по координатам) и даже об их геометрических размерах, как это показано на рис. 2.

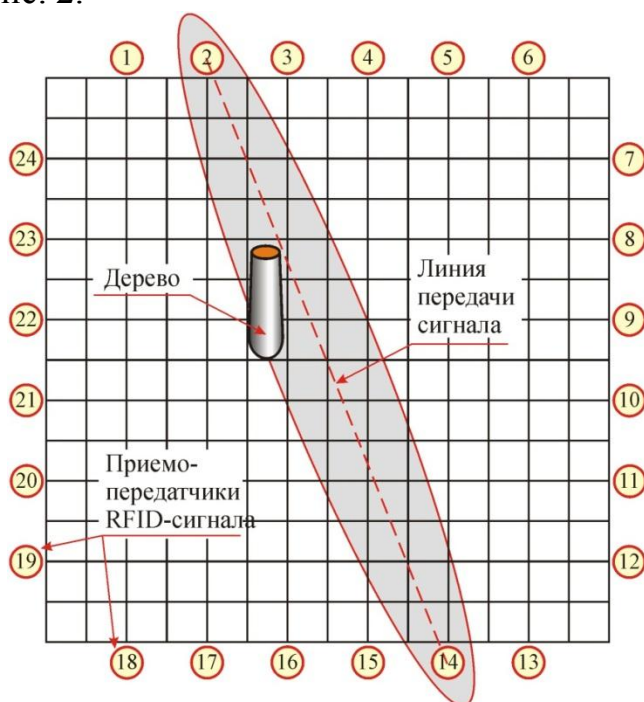


Рис. 2. Рассеивание RFID-сигнала деревом от источника на приемники

В предлагаемой системе используются УВЧ-радиоволны, т. е. вредные излучения фактически отсутствуют и поэтому негативное влияние на окружающую среду не оказывается.

С экономической точки зрения система мониторинга леса на основе радиочастотной томографии не может стоить очень дорого, так как томографы используются в других отраслях уже более тридцати лет, например в медицине, радиоэлектронике, физике.

Библиографический список

1. Санников С.П., Герц Э.Ф., Дьячкова А.А. Методология дистанционного мониторинга древостоев и транспортных потоков древесины // Лесной журнал. Архангельск: С(А)ФУ, 2016. С. 109–115. URL: <http://narfu.ru/university/library/books/2780.pdf> (дата обращения 20.10.2018).
2. Побединский А.А. Обоснование параметров системы радиочастотного мониторинга лесного фонда. Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / Побединский Андрей Анатольевич. Екатеринбург: 2018. 18 с.
3. Giuli. Polarization diversity in radars // IEEE. v.74. 1985. № 2.

УДК 630.52:587/588

Студ. Д. А. Тюлькин
Рук. С. П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ О МОНИТОРИНГЕ ЛЕСА

Эффективность управления лесами без своевременного мониторинга состояния древостоев, пожарной обстановки, прироста древесины — невозможна. Также невозможна заготовка древесины и ее логистика транспортировки (перемещения) до потребителя. Проведенные исследования и разработки измерительных устройств, для мониторинга состояния древостоев на кафедре АПП УГЛТУ [1] показывают, что для оперативного вмешательства в опасную ситуацию в лесу и для проектирования лесозаготовок необходимы автоматизированные сети сбора данных [2, 3].

Главной целью проведения мониторинга леса является обеспечение органов, управляющих лесным хозяйством, достоверной и оперативной информацией о состоянии лесных экосистем и всех переменах в фонде леса. Поэтому система должна выполнять следующие задачи мониторинга:

- изучать лесной фонд, в том числе и земли лесов, создавать их карты (обновлять кадастр ресурсов лесов);

- предотвращать возникновение лесных пожаров;
- оценивать состояние экосистем леса с санитарной точки зрения;
- контролировать использование лесных ресурсов и хозяйственные работы людей в лесу;
- учет разных изменений в лесах, которые происходят по естественным причинам либо под влиянием деятельности людей.

В работе А.А Побединского [1] рассмотрена проблема сбора данных о состоянии леса и его транспортировке. Исследования автора показали, что система должна быть синергетической, т.е. самонастраиваемой по параметрам и направлению передачи данных. Поэтому для обмена данными необходим соответствующий протокол между устройствами, входящими в сеть. Скорость передачи данных большой роли не играет, так как задержка в несколько минут допустима для задачи мониторинга леса.

Анализ протокола для самонастраивания сети датчиков

Рассмотрим наиболее подходящий протокол обмена для поставленных задач стандарта *ZigBee* [4]. Данный стандарт, это спецификация сетевых протоколов верхнего уровня – уровня приложений APS (англ. *Application support sublayer*) и сетевого уровня NWK, использующих сервисы нижних уровней — уровня управления доступом к среде MAC и физического уровня PHY, регламентированных директивами стандарта IEEE 802.15.4. Поэтому *ZigBee* и IEEE 802.15.4 описывают беспроводные персональные вычислительные сети (WPAN), как показано на рис. 1.

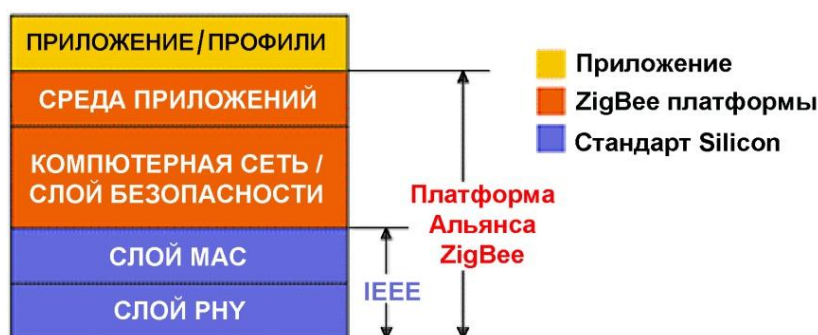


Рис. 1. Структура приложений службы слоев от уровня PHY и MAC стандарта IEEE радио 811.15.4 до уровней ZigBee платформы в сети

Спецификация *ZigBee* ориентирована на приложения, требующие гарантированной безопасной передачи данных при относительно небольших скоростях и возможности длительной работы сетевых устройств от автономных источников питания (батарей).

Основная особенность технологии *ZigBee* заключается в том, что она при малом энергопотреблении поддерживает не только простые топологии сети («точка-точка», «кластерное дерево» и «звезда»), но и самоорганизующуюся и самовосстанавливающуюся ячеистую (mesh) топологию с ре-

трансляцией и маршрутизацией сообщений. Кроме того, спецификация ZigBee содержит возможность выбора алгоритма маршрутизации в зависимости от требований приложения и состояния сети, механизм стандартизации приложений — профили приложений, библиотеку стандартных кластеров, конечные точки, привязки, гибкий механизм безопасности, а также обеспечивает простоту развертывания, обслуживания и модернизации.

Особенность устройства ZigBee по техническим показателям в том, что протоколы построены на недавно разработанном алгоритме AODV (протокол динамической маршрутизации для мобильных ad-hoc сетей (MANET) и других беспроводных сетей) и NeuRFon, предназначенным для образования ad-hoc сетей (децентрализованная беспроводная сеть, образованная случайными абонентами) или узлов. В большинстве случаев сеть является скоплением скоплений. Она также может принимать форму сети или одиночного скопления. Текущие профили получаются из протоколов ZigBee, поддерживают сети со включенными или с отключенными маячками.

В сетях с отключенными маячками (где порядок маячков составляет 15) используется механизм доступа к каналам. В этом типе сети маршрутизаторы ZigBee обычно поддерживают свои приемники включенными продолжительно, что требует более мощной энергоподдержки. Однако это позволяет разнородным сетям, в которых некоторые устройства продолжительно принимают, пока другие только передают, определять внешние сигналы.

В сетях с маячками специальные узлы сети, маршрутизаторы ZigBee, передают периодические сигналы, чтобы подтвердить свое присутствие на других узлах сети. Узлы могут находиться в спящем состоянии между маячками, что снижает их скважность и увеличивает жизнь батареек. Интервалы маячков могут различаться от 15.36 мс до $15.36 \text{ мс} * 2^{14} = 251.65824 \text{ с}$ для скорости в 250 кбит/с, от 24 мс до $24 \text{ мс} * 2^{14} = 393.216 \text{ с}$ для скорости в 40 кбит/с и от 48 мс до $48 \text{ мс} * 2^{14} = 786.432 \text{ с}$ для 20 кбит/с. Однако низкая скважность операций (сигналов) вместе с длинными интервалами маячков требует точного распределения времени, что может войти в противоречие с требованием низкой стоимости изделия.

В общем, протоколы ZigBee снижают время включения радиопередатчиков и сокращают энергопотребление. В маячковых сетях узлы должны быть активными только во время осуществления маячком передачи. В безмаячковых сетях расход энергии асимметричен, некоторые устройства всегда активны, в то время как другие проводят большую часть своего времени в спящем режиме. Устройства ZigBee должны быть совместимы со стандартом IEEE 802.15.4-2003 беспроводных персональных сетей (исключая профиль 2.0 «рационального использования энергии»). Стандарт определяет нижние слои протокола — физический слой (PHY), и контроль доступа (MAC), часть ссылки на слой данных (DLL). Этот стандарт опре-

деляет работу на частотах 2.4 ГГц (нелицензированная частота), 915 МГц (Американский континент) и 868 МГц (Европа) диапазон ISM. На частоте 2.4 ГГц есть 16 каналов ZigBee, каждый канал требует ширины диапазона в 5 МГц. Основная частота для каждого канала может быть рассчитана как

$$FC = (2405 + 5 (ch - 11)) \text{ МГц},$$

где $ch = 11, 12, \dots, 26$ — номер канала.

Радио используют широкополосную модуляцию с прямым расширением спектра, которая управляется цифровым потоком в модуляторе. Двоичная фазовая модуляция используется на полосах в 868 и 915 МГц. Офсетная квадратурная фазовая модуляция сигнала, передающая по 2 бита в символе, используется на полосе частот 2,4 ГГц. В чистом виде, при передаче через воздух скорость передачи данных составляет 250 кбит/с для каждого канала в диапазоне 2.4 ГГц, 40 кбит/с для каждого канала в диапазоне 915 МГц и 20 кбит/с в диапазоне 868 МГц. Расстояние передачи 100 м и свыше 1500 м для Zigbeepго, хотя оно сильно зависит от отдельного оборудования. Максимальная выходная мощность радио в основном составляет 0 дБм (1 мВт).

Скорость передачи данных Zigbee варьируется от 20 до 250 кбит/с, в зависимости от используемой частоты (рис. 2).

	<u>ЧАСТОТА</u>	<u>МЕСТО</u>	<u>ПОКАЗАТЕЛИ</u>	<u># КАНАЛ(Ы)</u>
2,4 GHz	ISM	Всемирная	250 кбит/с	16
868 MHz		Европа	20 кбит/с	1
915 MHz	ISM	Америка	40 кбит/с	10

Рис. 2. Частотное распределение по скорости передачи данных в каждом канале

Нужно учесть, что всемирная и Европейская системы поддерживаются в нашей стране, а американская система действительна только в пределах страны-производителя [4].

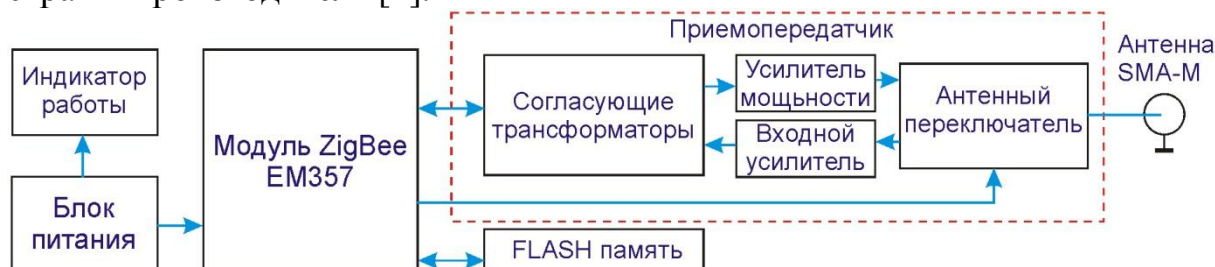


Рис. 3. Структурная схема прибора

В заключение стоит отметить, что устройства, которые работают в ZigBee стандарте не нашли широкого применения по причине невысокой скорости передачи данных и длительного времени «пробуждения», поэтому можно считать, что это новое направление в автоматизированной сфере управления лесами и его мониторинга.

Библиографический список

1. Побединский А.А. Обоснование параметров системы радиочастотного мониторинга лесного фонда. автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.21.01 / Побединский Андрей Анатольевич. Екатеринбург, 2018. 18 с.
2. Санников С.П., Герц Э.Ф. Сбор данных о состоянии и транспортировке леса. Формирование регионального лесного кластера // Социально-экономические и экологические проблемы и перспективы лесного комплекса: матер. VIII Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. С. 21–25.
3. Берегов Г.Ю., Санников С.П., Шипилов В.В. Датчик дыма системы мониторинга леса // Научное творчество молодежи — лесному комплексу России. Материалы VIII всерос. науч.-техн. конф. Ч. 1. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. С. 362—363.
4. Gary Legg. ZigBee: Wireless Technology for Low-Power Sensor Networks. / EE Beta Times. Design Lines. [Электронный ресурс], URL: https://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1275760 (дата обращения 05.11.2018)

УДК 630*3:658.011.56

Студ. Р.С. Шапкин
Рук. С.П. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА АСУ СУШИЛЬНОЙ КАМЕРЫ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Сушка древесины (пиломатериала) заключается в удалении влаги из материала испарением. Сушку древесины (пиломатериалов) производят двумя способами: естественным — на открытом воздухе (атмосферная сушка) и искусственным — в специальных сушильных установках (камерная сушка) [1, 2]. Второй способ сушки древесины требует специальной технологии и управления. В настоящее время разработано множество контроллеров для автоматизированной системы управления (АСУ) режимами в сушильной камере, и разрабатываются новые системы. Исследования показали, что все они не гарантируют высокое качество высушиваемого ма-

териала древесины [3]. В статье рассмотрены известные в нашей стране типы сушильных камер и возможные режимы, технологии сушки пиломатериалов с соответствующими системами управления. В результате обзора сушильных камер можно сделать вывод о том, что широкое распространение получили универсальные камеры периодического действия, обеспечивающие сушку пиломатериалов до транспортной или до эксплуатационной влажности. В статье приведена классификация сушильных камер российских, европейских и китайских производителей по вместимости: малой (до 25 м³), средней (до 60 м³), большой (до 250 м³) и очень большой (до 600 м³) емкости.

Системы управления, по мнению автора, зависят от сложности и функционала программного обеспечения контроллеров, используемых в этих сушильных камерах [3]. Отмечается, что основные поставщики сушильных камер используют контроллер Holzmeister итальянской фирмы Logica или лицензионные копии контроллеров других производителей, таких как, компания «Ковровские котлы» (Россия), польские Namech, Luka и пр. Китайские производители поставляют в Россию сушильные камеры итальянских брендов Nardi, Incomac S.p.A., Baschild (камера RTV840), BIGonDRY, Secal S.R.L., Coral, чешских — Katres, австрийских — Muhlbock, финских — Jartek, Valutec и Heinola.

В разрабатываемой АСУ сушильной камеры использовали микропроцессорный контроллер на основе ATMEGA, а моделирование произвели на базе ORDUINO. Задачей АСУ сушильной камеры пиломатериалов является равномерное снижение влажности всей партии высушиваемой древесины и каждой доски в отдельности по ее сечению и длине при сохранении требуемого качества материала. Для этого в штабеле высушиваемого пиломатериала устанавливаются специальные измерительные датчики В. Измерительные датчики А (рисунок) выдают в контроллер сигнал о равновесной влажности теплоносителя 5. Их устанавливают в нескольких местах камеры, что позволяет производить контроль насыщения влагой выпаренной из пиломатериала.

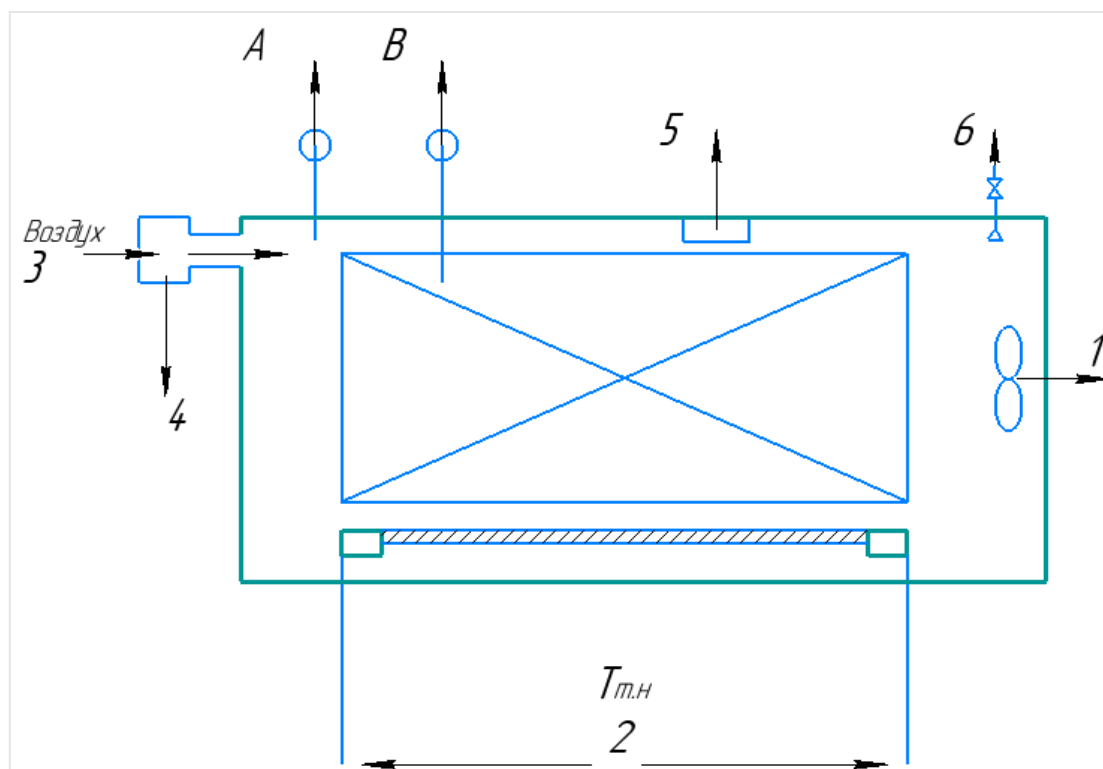
Управление сушильной камерой контроллер АСУ формирует сигналы 1—6 (см. рисунок), посредством соответствующих исполнительных механизмов в зависимости от конструкции сушильной камеры.

Вентиляция теплоносителя внутри сушильной камеры осуществляется реверсивными вентиляторами 1. Скорость потока теплоносителя определяется числом оборотов вентилятора контроллером АСУ.

Нагрев теплоносителя производится калориферами, конвекторами и другими устройствами 2, которые управляются контроллером АСУ в зависимости от режима и типа пиломатериала.

Забор воздуха регулируется воздушным клапаном (регулирующие заслонки) 3 из атмосферы в зависимости от потребности через рекуператор 4

с подогревом воздуха, а конденсат используется для увлажнения в теплоносителе внутри сушильной камеры.



Технологическая функциональная схема сушильной камеры пиломатериалов:

- 1 — вентиляция воздуха в камере (реверс вентиляторов);
- 2 — нагревательные элементы древесины (теплоноситель, $T_{т.н}$);
- 3 — забор воздуха, воздушный клапан (регулирующие заслонки);
- 4 — нагревательный элемент воздуха (рекупиратор);
- 5 — датчики пара;
- 6 — форсунки увлажнения

Входные сигналы: A — влажность камеры (W_3);

B — влажность пиломатериалов (W_d)

Особенностью АСУ сушильной камеры является подача свежего воздуха с постоянными параметрами. Свежий воздух в камеру поступает через воздухозаборники 3, в зависимости от температуры окружающей среды и его влажности воздух подогревается нагревательным элементом 4. Нагревательные элементы 2 повышают температуру воздуха в камере для достижения оптимального климата внутри нее при сушке пиломатериала в зависимости от породы и толщины. Циркуляция воздуха по камере происходит за счет вентиляторов 1. Форсунки 6 увлажняют водой пиломатериал, для того чтобы поддерживать оптимальную влажность теплоносителя в процессе сушки. При сушке выделяется пар, для контроля устанавливаются измерительные датчики пара 5.

По параметрам входных сигналов *A*, *B* происходит настройка АСУ сушильной камеры, регулирующей воздействие на исполнительные механизмы по специальному алгоритму.

Разработка АСУ сушильной камеры пиломатериалов является темой курсовой работы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления».

Библиографический список

1. Болдырев П.В. Сушка древесины. Практическое руководство под ред. П.В. Болдырев, СПб: ПРОФ ИКС, 2002. 132 с.
2. Расев А.И. Сушка древесины. М.: Высш. шк., 1990. 230с.
3. Скуратов Н.А. Обзор камер для сушки пиломатериалов // Лесная индустрия. Деревянное домостроение вырастает в два раза. 2016, № 7-8. URL: http://www.lesindustry.ru/issues/li_n99-100/Obzor_kamer_dlya_sushki_pilomaterialov_1321/ (дата обращения 5.11.2018)

УДК 630.52:587/588

Студ. М.А. Шупенкова
Рук. С.П. Санников, П.А. Серков
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ ЛЕСНОГО МОНИТОРИНГА

Успешное управление лесами зависит от множества факторов, в том числе и погодных, которые влияют на возникновение лесных пожаров. Такие факторы, как температура воздуха и почвенного покрова, влажность воздуха и почвы, атмосферное давление и пр., предсказывают пожароопасную ситуацию в лесной зоне [1]. Имея данные о значениях перечисленных факторов, можно успешно управлять ситуацией и не допустить возникновения лесного пожара. Для этого нужны приборы, установленные в лесной зоне, поэтому данный проект реализуется в курсовой работе.

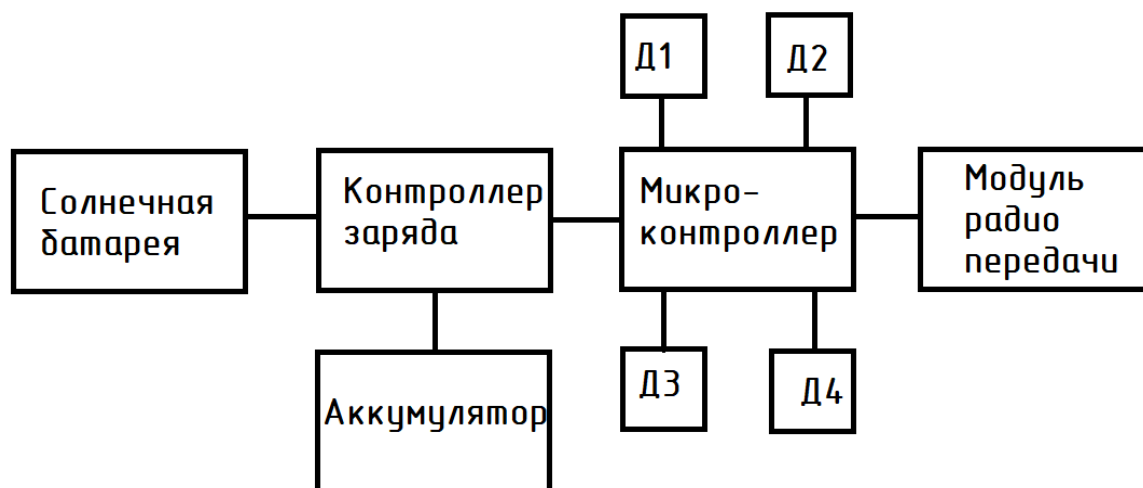
Работы с использованием метеостанций в лесу по предупреждению возникновения пожаров проведены в Массачусетском технологическом институте совместно с фирмой Voltree Power [2]. На кафедре АПП УГЛТУ доцентом В.В. Шипиловым в 2011 и 2013 гг. предложены описания устройств и алгоритм работы устройств обнаружения лесных пожаров [3].

Разрабатываемая метеостанция имеет совокупность датчиков для непрерывных [метеорологических измерений](#) (наблюдений за [погодой](#) и [климатом](#)) в установленные сроки по единой методике в определенной после-

довательности, и передаче собранных данных в офис управления лесами, [Гидрометцентр](#) или иным потребителям. Разрабатываемая метеорологическая установка позволяет определить уровень влажности, давления, температуры и прочие необходимые условия окружающей среды.

Существующие метеорологические установки, которые предназначены для работы в крупных городах, деревнях, на промышленных предприятиях, в частных домах, но совершенно не предназначены для работы в лесу в автономном режиме.

Мы разработали метеорологическую станцию для задач лесного мониторинга (рисунок). Данная метеостанция может оперативно определить возникновение лесного пожара и предупредить специальные службы. Чаще всего такие метеостанции работают от аккумуляторов, однако в нашем варианте метеорологическая станция будет работать на солнечной батарее. Также отличительной особенностью нашей метеостанции является использование спящего режима для радиомодуля: модуль будет включаться раз в час и отправлять данные, после чего будет переходить в спящий режим, этот режим обеспечит экономию энергии. Станция будет собирать климатические данные, влажность, задымленность и температуру окружающей среды на различных уровнях высотности лесов. Дополнительной функцией будет определение скорости и направления ветра, что может помочь в определении направления дессеминации огня. Данные будут обрабатываться и отправляться в пункт приема информации по определенному алгоритму: GSM-модуль будет отправлять данные в зоне покрытия ОСС на сайт специальных служб. Полученная информация будет сравниваться с нормальными показателями термических данных для данного участка, после этого будут делаться выводы о пожароопасности обстановки.



Структурная схема метеорологической станции для задач лесного мониторинга: Д1, Д2, Д3, Д4 — измерительные датчики

Таким образом, будет создаваться карта пожарной активности. Данный метод мониторинга леса поможет пожарным не только сразу узнавать о факте начавшегося пожара, но и предсказывать динамику его распространения, тем самым способствуя быстрой ликвидации проявлений пожара и предупреждению населения о надвигающейся опасности.

Работа данной метеостанции происходит следующим образом. Питание производится от фотоэлектрического преобразователя («Солнечная батарея»). Напряжение с преобразователя поступает на блок управления питанием, который обеспечивает стабилизацию напряжения, необходимого для работы схем, а также заряжает аккумуляторную батарею, обеспечивая автоматическое переключение потребителей на работу от аккумулятора при отсутствии света. Микроконтроллер осуществляет работу с датчиками температуры, влажности, давления, освещенности, задымления, скорости и направления ветра. (Д1, Д2, Д3, Д4), и передает данные через радиоканал на станцию сбора данных (модуль радиопередачи). Датчики в зависимости от типа или оснащены нормирующим преобразователем (температура, влажность), или сырой сигнал поступает на входы микроконтроллера и пересчет показаний в единицы измерения осуществляется на стороне микроконтроллера (скорость и направление ветра). В качестве радиоканала используются GSM радиомодули (в зоне покрытия операторов сотовой связи) или при помощи радио модема.

Проведенные исследования и данная статья являются основой для разработки курсового проекта.

Библиографический список

1. Курбатский Н.П. Возникновение лесных пожаров / под. ред. Н.П. Курбатского; Сиб. отд-ние. ин-та леса и древесины. М.: Наука, 1964. 57 с.
2. Javelin Product Family / Voltree Power. URL: <http://www.voltree-power.com/javelin.html> (дата обращения 29.10.2016)
3. Берегов Г.Ю., Шипилов В.В. Датчик дыма в системе мониторинга леса от пожаров // Студенческий научный форум 2013: V междунар. студ. электрон. науч. конф. М., 2013. URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/> (дата обращения 24.10.2016)

ГРУНТОУПЛОТНЯЮЩИЕ КАТКИ

Методы механического уплотнения грунтов характеризуются принципом воздействия грунтоуплотняющих машин на грунт.

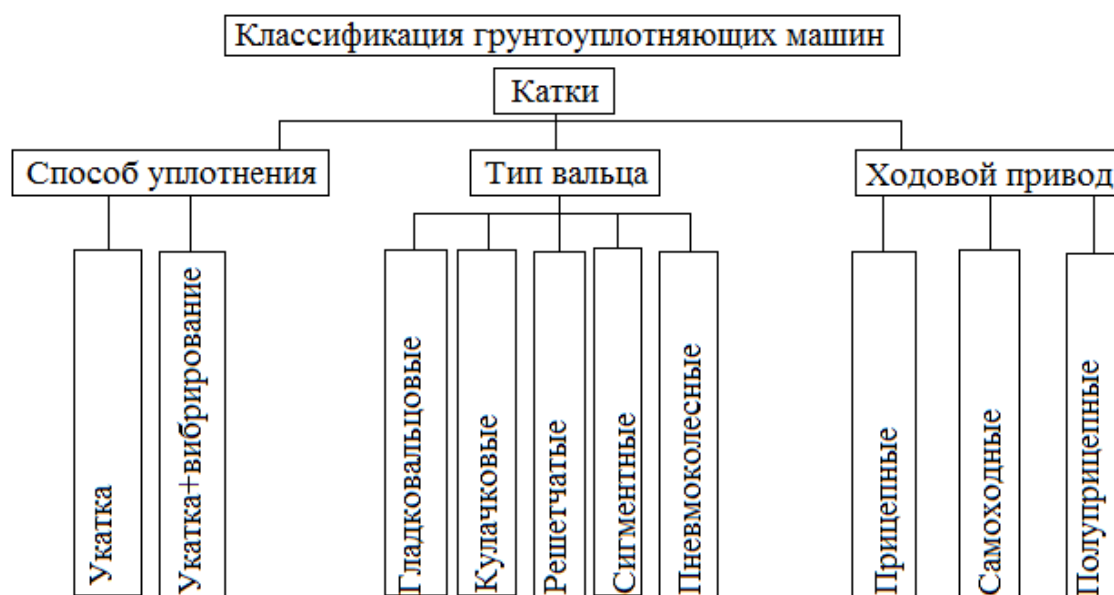
Основной целью уплотнения грунта является создание компактной и прочной структуры, способной в дальнейшем активно сопротивляться погодно-климатическим воздействиям. Уплотнение грунта происходит за счет более плотной укладки минеральных частиц и их агрегатов в результате вытеснения воздуха из пор грунта под нагрузкой [1].

Степень уплотнения грунта оценивают коэффициентом уплотнения, равному отношению фактической плотности к ее максимальному стандартному значению. В зависимости от ответственности сооружения $K_{упл}$ назначают от 0,95 до 1,0 [2].

Основные факторы, которые определяют результаты уплотнения:

- тип грунта;
- содержание влаги;
- метод уплотнения.

Таким образом, важно знать, какой тип грунта имеется для того, чтобы выбирать уплотняющее оборудование [3].



Гладковальцовые статические катки практически не используются для уплотнения грунтов земляного полотна дороги из-за образования высокой сдвиговой волны на поверхности укатки. Гладковальцовые катки чаще всего используются при уплотнении асфальтобетона.

Грунтовые *кулачковые катки* статического действия лучше работают на связных грунтах с мелкозернистой структурой, илистых отложениях, глине и др. Их обычно используют на участках, имеющих достаточную площадь для того, чтобы эти большие машины могли свободно маневрировать, развивать высокие скорости и работать с высокой производительностью. Машины этого типа обычно используются для подготовки участков под строительство крупных объектов и насыпей.

Решетчатыми называют катки, поверхность рабочего вала которых имеет решетчатую структуру. Этот тип уплотняющих машин используется в случаях работы на сложной почве. Рифленая поверхность вальца размельчает крупные глыбы почвы, а вал уплотняет их своим весом. Это может быть полезным, если почва представляет собой груды замерзшей земли или глины с примесями песчаника. В остальном конструкция решетчатых катков не отличается от остальных.

Сегментные – обычные гладкие вальцы, у которых на ободе имеются специальные сегменты. Сегментные вальцы применяют для уплотнения несвязных и слабосвязных грунтов.

Катки самоходные пневмоколесные применяют для уплотнения всех видов грунтов. Толщину уплотняемого слоя принимают 0,2...0,25 м при массе катков до 15 т и 0,3...0,4 м – до 25 т.

Комбинированные катки, как правило, применяют на окончательной стадии уплотнения грунтов слоями 0,15...0,25 м.

Прицепные пневмоколесные катки обычно используются на несвязных сыпучих или смешанных грунтах и редко применяются на связных грунтах. Прицепные пневмокотки применяются для уплотнения гравийных дорог. При содержании и ремонте дорог 99 % используемых катков, в том числе и прицепных, относятся к типу пневмоколесных. Прицепные катки – бюджетное оборудование, обеспечивающее высокое качество уплотнения.

При выборе дорожного катка особое внимание следует обратить на его массу. Именно этот параметр определяет его технические возможности. Дорожный каток оказывает давление на основание всей своей массой, поэтому от того, сколько он весит, напрямую зависит результативность проводимых работ. Однако не стоит, забывая, что чем больше вес, тем выше расход топлива и ниже маневренность.

Наилучшее сочетание средств уплотнения связных грунтов при больших объемах сосредоточенных работ: 2...3 самоходных кулачковых и 1...2 самоходных пневмоколесных катков.

Если в результате произведенного выбора оказалось, что предъявляемым требованиям отвечают несколько типов грунтоуплотнителей, из кото-

рых необходимо выявить оптимальный, следует произвести технико-экономическое сравнение вариантов механизации, пользуясь показателями себестоимости и трудоемкости работ.

Библиографический список

1. Булдаков С.И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 177 с.
2. СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги».
3. Апарцев А.З., Брашно А.А., Костельов М.П. и др. (ред.) Уплотнение и укладка дорожных материалов. Теория и практика компании Дунарас «Тест-Принт», 1995.

УДК 691.58

Асп. М.В. Бормотов
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДОРОЖНЫХ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Основным достоинством дорожных битумных эмульсий по сравнению с обычными битумами является возможность их применения при повышенной влажности, пониженной температуре окружающего воздуха, при одновременной экономии битума. Эмульсии, особенно прямые, обладают значительно меньшей вязкостью по сравнению с битумом, что позволяет производить дорожные работы холодным способом, исключая подогрев каменного материала, эмульсии и смесей на их основе. Особенно важно, что эмульсии позволяют работать в таких неблагоприятных погодных условиях, когда даже в присутствии поверхностно-активных добавок невозможно добиться необходимого качества работ с использованием горячих смесей [1].

Наибольший эффект достигается при применении катионных битумных эмульсий. Благодаря своим уникальным свойствам битумные эмульсии находят широкое применение практически во всех областях дорожного строительства: при устройстве конструктивных слоев дорожной одежды (укрепление грунтов, применение эмульсионно-минеральных смесей, уход за свежесложенным цементобетонном), при строительстве дорожных покрытий (в качестве связующего слоя между старым и новым покрытием), а также при содержании и ремонте дорожных покрытий (поверхностная об-

работка, холодные смеси для ямочного ремонта, обеспыливание покрытий из неукрепленных материалов, уход за бетоном). В настоящее время существует множество различных способов использования битумных эмульсий для дорожных работ в качестве вяжущего материала, что свидетельствует о больших перспективах данного материала. Рекомендуемая область применения битумных эмульсий приведена в таблице [2].

Рекомендуемая область применения дорожных битумных эмульсий

Класс эмульсии	Виды работ с применением дорожных битумных эмульсий
ЭБА-1 ЭБПА-1	Уход за свежесутоложенным цементно-бетонным и цементогрунтом. Подгрунтовка. Укрепление поверхности откосов земляного полотна. Устройство поверхностной обработки
ЭБА-2 ЭБПА-2	Уход за свежесутоложенным цементно-бетонным и цементогрунтом. Приготовление черного щебня и щебенистых пористых смесей из карбонатных пород. Устройство слоев дорожных одежд способом пропитки
ЭБПА-3	Обезпыливание
ЭБК-1 ЭБПК-1	Устройство поверхностной обработки. Подгрунтовка
ЭБК-2 ЭБПК-2	Устройство слоев дорожных одежд методом пропитки. Приготовление черного щебня и пористых щебеночных смесей Ямочный ремонт
ЭБПК-3	Устройство тонкослойных шероховатых слоев износа

Рядом компаний Германии, Италии, Финляндии, Франции, Швеции, США выпускается широкая номенклатура эмульсионных установок и химических реагентов для производства дорожных битумных эмульсий [3]. Однако их высокая стоимость сдерживает широкое применение эмульсионных технологий в России. Снижение стоимости этих технологий возможно за счет внедрения технологического оборудования и эмульгаторов отечественного производства. Успешному продвижению новых современных технологий в немалой степени будут способствовать создание и внедрение спектра технологического оборудования для производства битумных эмульсий.

Сама битумная эмульсия имеет свои преимущества перед битумом: экономичность, технологичность, а также экологичность. Эмульсия требует меньше капиталовложений, дает экономию битума в 30–40 %, экономию электроэнергии в полтора раза. Битумная эмульсия способна сохраняться в жидкой форме и в отличие от битума пожаро- и взрыво- безопасна. Эмульсию можно использовать на влажных минеральных материалах,

что позволяет расширить сроки строительного сезона. Однако для строительства магистралей с высокой нагрузкой битумные эмульсии не подходят, их качества лучше всего подходят для локальных ремонтных работ. Высокая стоимость эмульгаторов зарубежного производства сдерживает увеличение объема внедрения катионных битумных эмульсий на объектах дорожного хозяйства.

Библиографический список

1. Булдаков С.И., Сарафанов К. В. К вопросу применения битумной эмульсии в дорожном строительстве // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог: сб. науч. тр. ОАО «ГИПРОДОРНИИ». 2014. № 5 (64). С. 72–75.
2. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. 198 с.
3. Силкин В.В., Лупанов А.П., Рудакова В.В. Приготовление асфальтобетонных и бетонных смесей: учебно-справочное пособие. М.: Эконинформ, 2015 493 с.

УДК 625.721

Студ. Д.С. Васильчук
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ТРАССИРОВАНИЯ В ЛЕСИСТО-БОЛОТИСТОЙ МЕСТНОСТИ

Основными принципами трассирования автодорог являются удобство их эксплуатации при высоком уровне безопасности и минимальном объеме работ. Для соблюдения данных положений требуется проведение различных изысканий и учет особенностей ландшафта.

При потребности проложить трассу через лесную зону в первую очередь требуется выяснить статус последней, так как имеются категории лесов, строительство в которых ограничено или запрещено (статья 105 Лесного кодекса Российской Федерации от 08.11.2006, ред. от 29.12.2010) [1].

При невозможности проложить трассу вне данных зон требуется отправить запрос в правительство субъекта Российской Федерации для перевода участка под строительство в категорию «зеленой зоны».

При необходимости пересечения лесисто-болотистой местности нельзя делить массив прямой сквозной просекой на зрительно изолированные

друг от друга части, дорога должна входить в лесной массив на закруглении (рис. 1).

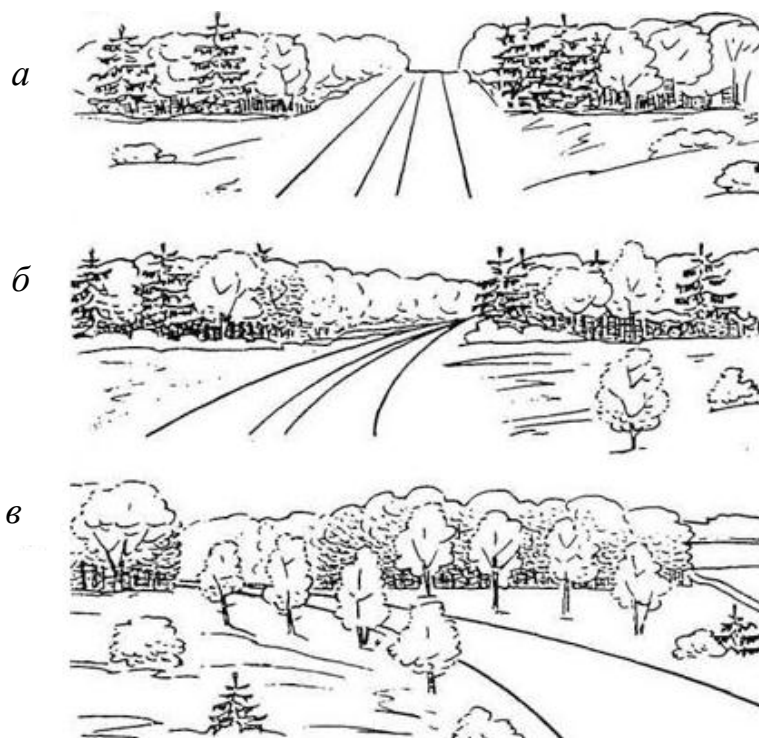


Рис. 1. Особенности проектирования автомобильных дорог на участках входа в лесной массив: а – прямолинейное пересечение леса; б – вход в лес на кривой; в – посадка деревьев и кустарников на входных участках

Для того чтобы предотвратить заносы дорог снегом на участках автомобильных дорог, которые прилегают к лесному массиву, располагают групповые посадки деревьев и кустарников. По мере приближения к лесному массиву эти посадки должны становиться все более густыми и увеличивающимися по высоте. Их назначение состоит в смягчении перехода от открытого пространства к узкой лесной просеке и плавном изменении боковой ветровой нагрузки на автомобиль.

Главной проблемой при трассировании в болотистой местности являются местные грунты, которые требуется проверить на пригодность для основы дорожной насыпи. При несоответствии требованиям (выдавливание, выпор грунтов при любой скорости нагрузки) такой грунт требуется удалить (таблица). При расчетах следует учитывать, что если толщина наиболее слабого слоя составляет менее 5 % от общей мощности болотной залежи, то его наличие при определении типа основания по устойчивости не учитывают [2].

Второй по важности проблемой трассирования в болотистой местности является высокий уровень грунтовых вод, требующий серьезных конструктивных решений на водоотвод и возведение высоких насыпей.

Типы болотных грунтов по устойчивости

Строительные типы грунтов, образующие болотную залежь	Тип основания по устойчивости	Преобладающая деформация грунта самого слабого слоя	Возможность использования в качестве несущего основания
Только тип I	I	Сжатие	Можно использовать
Тип II обязателен. Возможно наличие типа I	II	При быстрой отсыпке — сдвиг (выдавливание, выпор). При медленной — сжатие	Возможно использовать при постепенном загрузении
Тип IIIа обязателен. Возможно наличие типов I и II	IIIа	При быстрой отсыпке — сдвиг (выдавливание, выпор). При медленной — сжатие и частичное выдавливание	Возможно использовать при постепенном загрузении
Преимущественно тип IIIб. Возможно наличие других типов грунта	IIIб	Сдвиг (выдавливание, выпор) при любой скорости отсыпки	Нельзя использовать (следует изменить конструкцию насыпи или удалить слабый грунт)

Так как трассирование в лесах усложнено ограниченностью дальности обзора, постепенно классическую закладку основных точек трассы и пикетажные работы с помощью теодолитов заменяют на трассирование с использованием спутниковой навигации. Поскольку приемники геодезического класса чрезвычайно дороги, их заменяют несколькими приемниками картографического класса, используемыми по методике DGPS [3]. Для этого один из приемников устанавливается в точке с точно выверенными координатами, с помощью привязки к которому остальных ликвидируют неточность показаний (рис. 2).

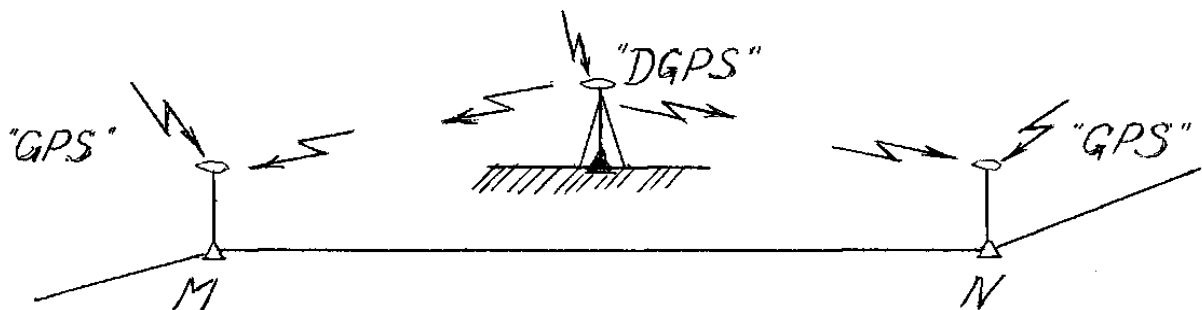


Рис. 2. Схематичное изображение принципов работы по методике DGPS

В заключение можно сделать вывод, что для высокоточного трассирования в лесисто-болотистой местности необходимы опытные и компетентные специалисты со знанием, умением и навыком работы с современным оборудованием и программным обеспечением, а также наличие надежных высокоточных систем для повышения производительности труда при трассировании и в дальнейшем проектировании автомобильных дорог.

Библиографический список

1. URL: <http://base.garant.ru> (дата обращения 20.11.2018).
2. РСН 09-85. Расчет дорожных насыпей на болотных грунтах / Под ред. А.Ю. Григорьева и М.П. Павлова. — М.: Государственный комитет Белорусской ССР по делам строительства, 1985. 81с.
3. URL:http://samlib.ru/m/mak_p_a/5.shtml (дата обращения 20.11.2018).

УДК 630.377.7

Маг. В.А. Воеводкин
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА В г. НИЖНИЙ ТАГИЛ

Улично-дорожная сеть города формируется магистральными улицами общегородского, районного и местного значения. Всего наименований улиц 605. Общая протяженность автомобильных дорог составляет 517,313 км.

Структура улично-дорожной сети города Нижний Тагил имеет выраженное разделение по районам с развитыми локальными сетями. В городе четко выделены три района – Ленинский, Дзержинский и Тагилстроевский. Районы разделены железнодорожной магистралью и естественной водной преградой – р. Тагил и Нижнетагильский пруд. Связи между районами осуществляются посредством нескольких магистралей, при этом в часы пик параметры магистральных улиц и прилегающих перекрестков не соответствуют нагрузке, что приводит к значительным затруднениям. Кроме того, развитие города ограничено санитарно-защитными зонами градообразующих предприятий, что приводит к усилению разобщения территорий проживания и приложения труда основной части населения. Кроме того, при анализе транспортной системы города выявлены места концентрации дорожно-транспортных происшествий, требующие реконструктивных мер.

В рамках комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД) города учтены мероприятия: реконструктивно-планировочные, организационные. Реконструктивно-планировочные мероприятия включают предложения по категорированию дорог и улиц. Все улицы и дороги, относящиеся к городу Нижний Тагил могут быть разделены на категории в соответствии с действующими нормативными документами. В настоящее время категории улиц сельских поселений устанавливаются СП 42.13330.2016 «Градостроительство [1]. Планировка и застройка городских и сельских поселений», категории автомобильных дорог устанавливаются СП 34.13330.2012 и СП 243.1326000.2015 «Проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения» для дорог с низкой интенсивностью движения. В соответствии с данными нормами улицы и дороги города разделяют на следующие категории: магистральные городские дороги 2-го класса; регулируемого движения; магистральные улицы общегородского значения 3-го класса; магистральные улицы районного значения; улицы и дороги местного значения.

Организационные мероприятия включают разработки по реализации следующих мероприятий: оптимизация скоростного режима движения ТС; организация светофорного регулирования движения; организация движения грузового автотранспорта; локальные мероприятия в транспортных узлах, направленные на увеличение пропускной способности, реализуемые в комплексе с мероприятиями, направленными на повышение общей безопасности движения автотранспорта и пешеходов; мероприятия по введению (ликвидации) одностороннего движения автотранспорта; мероприятия по ограничению стоянки и остановки автотранспортных средств [2]. Значимым аспектом обеспечения безопасности дорожного движения является обеспечение контроля соблюдения ограничений. Наиболее эффективным средством являются камеры видеофиксации нарушений, позволяющие контролировать, а также обеспечивать наказания нарушителей.

В настоящее время на улично-дорожной сети муниципального района действует 118 светофорных объектов, в том числе 41 на пешеходных переходах.

В настоящее время в городе Нижний Тагил действует запрет на движение грузового транспорта в жилых кварталах Дзержинского и Тагилстроевского района, а также в центральной части города. Данное решение рекомендуется сохранить, поскольку необходимость проезда грузового транспорта возникает только в связи с необходимостью разового обслуживания предприятий, доставки крупногабаритных грузов, работы коммунальных служб, строительства и ремонта. Доставка основной части грузов осуществляется грузовыми автомобилями малой грузоподъемности (типа «Газель») и легковыми автомобилями. В настоящее время действует система выдачи пропусков на проезд грузового транспорта в городской черте. Однако существует необходимость движения отдельных единиц грузо-

вого транспорта (коммунальные службы, строительство, доставка крупногабаритных грузов). Для обеспечения проезда грузового транспорта необходима разработка регламента (на уровне актов муниципального образования) пропускной системы, предусматривающей выдачу пропусков на въезд в зону запрета. Пропуска могут оформляться на основании предоставляемых документов обоснования необходимости проезда как на длительный срок (год, полгода), так и краткосрочно, вплоть до разовых пропусков.

Реализация предложенного комплекса мер обеспечит устойчивое функционирование транспортной системы г. Нижний Тагил на период до 2029 г. Следует отметить, что, учитывая современные тенденции изменения транспортной отрасли, при появлении новых форм мобильности и моделей транспортного поведения, использовании автомобильного транспорта, а также глобальных трендов автоматизации становится крайне затруднительным обоснованно строить прогнозы на перспективу более 10 лет. В этой связи рекомендуется пересматривать планы развития транспортной инфраструктуры каждые 3–5 лет.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52289 – 2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

2. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 200 с.

УДК 625.7

Маг. Д.М. Волостнов
Асп. М.В. Бормотов
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

СТРОИТЕЛЬСТВО ГРУНТОВЫХ ДОРОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАБИЛИЗАТОРОВ ГРУНТА

Люди с древних времен начали задумываться о создании дорог, по которым можно передвигаться, возить товары, развивать дорожную связь между городами, не обращая внимание на погодные условия. Одним из древнейших примеров строительства первых дорог с использованием стабилизации грунта является Аппиева дорога в Италии, построенная в 312 г.

до нашей эры. При строительстве Аппиевой дороги использовались различные стабилизирующие добавки, такие как известь, песок и дробленая вулканическая порода, которые придавали дорожному покрытию долговечность и устойчивость к природным явлениям. Участки этой дороги эксплуатируются до настоящего времени. Различают механическую и химическую стабилизацию грунтов [1].

Грунтовые дороги – это профилированные дороги, не имеющие твердого покрытия, проходящие по естественному грунту и относящиеся к пятой категории. Во время затяжных дождей или таяния снега такие дороги практически непригодны к эксплуатации. Дорожное покрытие расползается, уменьшается сцепление колес, и проезд по некоторым видам таких дорог становится чрезвычайно опасным. Для решения этой проблемы ученые разработали материалы для стабилизации грунта, одним из которых являются полимеры [2]. Эти строительные материалы разрабатывались специально для укрепления и стабилизации грунтов оснований и могут быть использованы как в повседневном строительстве, так и в случаях, когда работы необходимо проводить в короткие сроки, в тяжелых инженерно-геологических условиях при недостатке качественных строительных материалов. При строительстве грунтовой дороги применяются стабилизаторы различных марок в зависимости от типа грунта. Технология по большей части заключается в обработке грунта стабилизаторами по специальной технологической схеме. Тем самым грунт становится прочным и может выдерживать без разрушения очень высокие нагрузки. Рассмотрим один из полимерных материалов, LBS (Liquid Base Stabilizer) – жидкий кремний, который позволяет значительно понизить влажность глинистого грунта. Перевести глинистый грунт в непучинистое состояние, увеличить, прочностные характеристики и водонепроницаемость обработанного слоя, обеспечить нормативную морозостойкость.

Принцип действия на глинистый грунт заключается в следующем: при внесении водного раствора LBS в глинистый грунт обеспечивается необратимое изменение физико-механических свойств грунта за счет химического воздействия путем ионного замещения пленочной воды на поверхности пылеватых частиц молекулами стабилизатора, которые обладают водоотталкивающим действием. Пленочная вода в результате уплотнения обработанного глинистого грунта легко выводится из него, а этот слой переводится в непучинистое состояние и может быть использован в качестве рабочего слоя. Технология строительства основания автомобильных дорог с помощью LBS состоит из следующих операций: планировка обрабатываемого слоя грунта с приданием поперечного и продольного уклонов, измельчение грунта на расчетную глубину 25–30 см фрезой и равномерное распределение равномерно по всей площади обрабатываемого грунта, участка обработанного слоя основания. Технологический процесс заключается в обработке грунта стабилизаторами по специальной техноло-

гической схеме. В результате грунт становится очень прочным и может выдерживать без разрушения очень высокие нагрузки. К тому же у такой дороги существенно возрастает межремонтный период, что позволяет сэкономить до 10 % средств и уменьшает сроки возведения дороги.

Библиографический список

1. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017 98 с.
2. Безрук В.М. Укрепление грунтов в дорожном и аэродромном строительстве. М.: Транспорт, 1971. 246 с.

УДК 625.712

Маг. В.С. Гаев
Рук. М.В. Савсюк
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОЙ СРЕДЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕШЕХОДНЫХ ЗОН НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Организация пешеходных зон населенных пунктов осуществляется в соответствии с Генеральным планом муниципальных образований, при этом, как правило, учитываются потребности проживающих на данной территории жителей.

Пешеходная зона – это территория населенных пунктов, предназначенная исключительно для пешеходного движения, движение транспортных средств запрещено, за исключением автомобилей спецслужб, коммунальной техники, транспортных средств коммерческих организаций, которые пользуются правом проезда для обеспечения магазинов, ресторанов и кафе [1]. Чаще всего въезд в пешеходные зоны обозначен разметкой и знаками и крайне редко отделён различными бордюрами, столбиками.

Введение норм СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» требует учитывать проблемы данной группы людей при проектировании, реконструкции, ремонте и приспособлении дорожных путей в пешеходных зонах населенных пунктов.

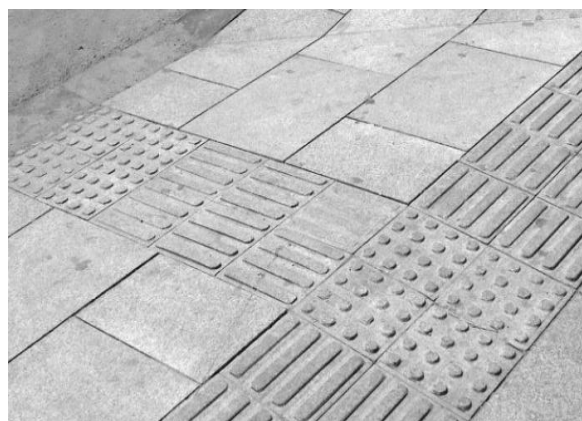
Характерными представителями маломобильных групп граждан являются инвалиды, люди с ограниченными (временно или постоянно) возможностями здоровья, люди с детскими колясками и т.п. Поэтому при разработке проектной документации на организацию дорожных пешеходных зон должны быть предусмотрены условия беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных групп населения.

Рассмотрим основные требования к пешеходным зонам. Согласно своду правил, пешеходные пути допускается размещать на одном уровне с проезжей частью при соблюдении градостроительных требований к параметрам путей движения, а также условий обеспечения безопасности дорожного движения за счет разделения этих путей дорожной разметкой.

В местах пересечения пешеходных и транспортных путей, имеющих перепад высот более 0,015 м, пешеходные пути обустраивают съездами с двух сторон проезжей части или искусственными неровностями по всей ширине проезжей части (рис. 1). На переходе через проезжую часть должны быть установлены бордюрные съезды шириной не менее 1,5 м, которые не должны выступать на проезжую часть (рис. 2).



а



б

Рис. 1. Пример применения искусственных неровностей на пешеходных путях:
а – искусственные неровности по всей ширине проезжей части,
б – тактильная плитка



Рис. 2. Пандус на пешеходном переходе

Ширина пешеходного пути с учетом встречного движения инвалидов на креслах-колясках должна быть не менее 2,0 м. В условиях сложившейся застройки в затесненных местах допускается в пределах прямой видимости снижать ширину пешеходного пути движения до 1,2 м. При этом следует устраивать не более чем через каждые 25 м горизонтальные площадки (карманы) размером не менее 2,0–1,8 м для обеспечения возможности разъезда инвалидов на креслах-колясках.

Продольный уклон путей движения, по которому возможен проезд инвалидов на креслах-колясках, не должен превышать 5 %, поперечный – 2 %.

В местах изменения высот поверхностей пешеходных путей их выполняют плавным понижением с уклоном не более 1:20 (5 %) или обустраивают съездами.

При устройстве съездов их продольный уклон должен быть не более 1:20 (5 %), около здания – не более 1:12 (8 %), а в местах, характеризующихся стесненными условиями, – не более 1:10 на протяжении не более 1,0 м. Перепад высот между нижней гранью съезда и проезжей частью не должен превышать 0,015 м. Высоту бортовых камней (бордюров) по краям пешеходных путей на участке вдоль газонов и озелененных площадок следует принимать не менее 0,05 м.

Тактильно-контрастные указатели, выполняющие функцию предупреждения на покрытии пешеходных путей, следует размещать на расстоянии 0,8–0,9 м до препятствия. Глубина предупреждающего указателя должна быть в пределах 0,5–0,6 м и входить в общее нормируемое расстояние до препятствия. Указатель должен заканчиваться до препятствия на расстоянии 0,3 м. Указатели должны иметь высоту рифов 5 мм.

Вокруг отдельно стоящих опор, стоек или стволов деревьев, расположенных на путях следования, вместо типовых предупреждающих указателей допускается применять сплошное круговое предупредительное мощение, укладку плоских приствольных решеток с расстоянием между внешним и внутренним диаметрами не менее 0,5 м или обустройство круговых тактильно-контрастных указателей глубиной 0,5–0,6 м (рис. 3) [2].

Покрытие пешеходных дорожек, тротуаров, съездов должно быть из твердых материалов, ровным, не создающим вибрацию при движении по нему. Их поверхность должна обеспечивать продольный коэффициент сцепления 0,6–0,75 кН/кН, в условиях сырой погоды и отрицательных температур – не менее 0,4 кН/кН. Покрытие из бетонных плит или брусчатки должно иметь толщину швов между элементами покрытия не более 0,01 м. Покрытие из рыхлых материалов, в том числе песка и гравия, не допускается. Дренажные решетки следует размещать вне зоны движения пешеходов.

Если дренажные решетки размещаются на путях движения МГН, то ребра решеток должны располагаться перпендикулярно направлению движения и находиться на одном уровне с поверхностью. Ширина просветов

их ячеек не должна превышать 0,013 м, а длина – 0,015 м. Предпочтительно применение решеток с ромбовидными или квадратными ячейками. Диаметр круглых ячеек не должен превышать 0,018 м [3].

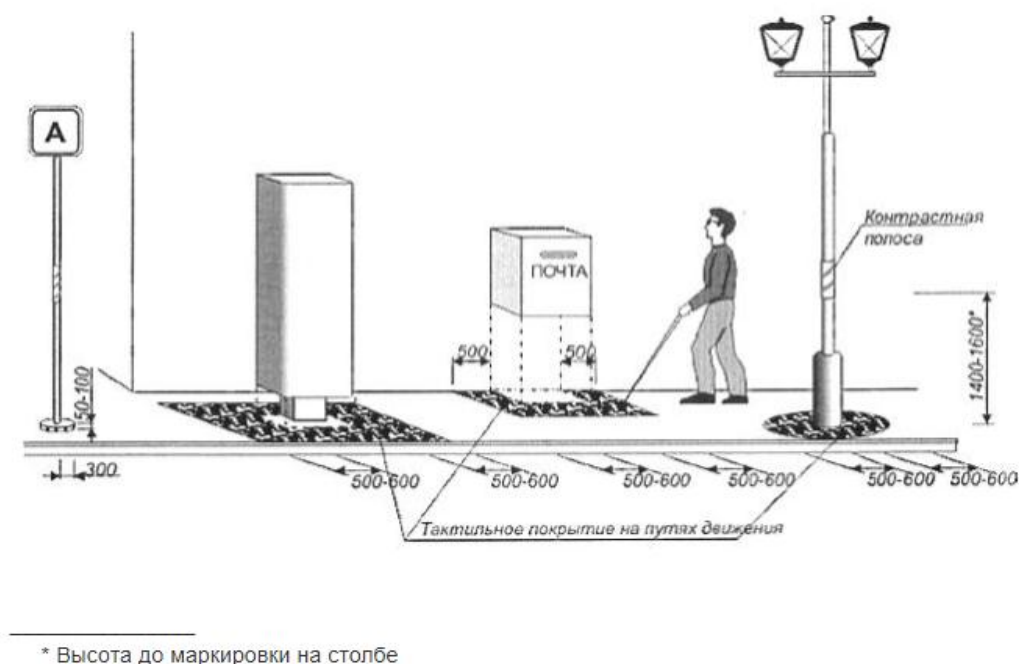


Рис. 3. Преграды на путях движения около зданий

Таким образом, для улучшения пешеходной доступности необходимо по мере проведения работ по проектированию, ремонту и реконструкции улиц и дорог населенных пунктов учитывать проблему маломобильных групп населения, при этом тротуары и пешеходные дорожки должны иметь возможность свободного доступа для всех людей.

Библиографический список

1. Пешеходная зона. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 30.10.18).
2. СП 136.13330-12. Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения / М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013.
3. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. М.: Стандартинформ, 2017.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВТОГРЕЙДЕРОВ СИСТЕМА – «ПРОФИЛЬ-30»

Большое значение для повышения производительности и точности выполнения технологических операций при планировочных работах и профилировании земляного полотна имеет автоматизация автогрейдеров.

Автогрейдеры выполняют значительный объем планировочных и отделочных работ при устройстве земляного полотна и дорожной одежды, а также при восстановлении профиля канав с требуемыми продольным и поперечным уклонами.

Комплекты аппаратуры автоматизированной системы обеспечивают дистанционное управление отвалом, а также автоматическую стабилизацию углового положения отвала в поперечной плоскости и по высоте. Работа этой системы ведется с использованием жестких направляющих (копирного троса) [1].

В настоящее время разработаны системы автоматического управления (САУ) «Профиль», а именно «Профиль-10», «Профиль-20» и «Профиль-30».

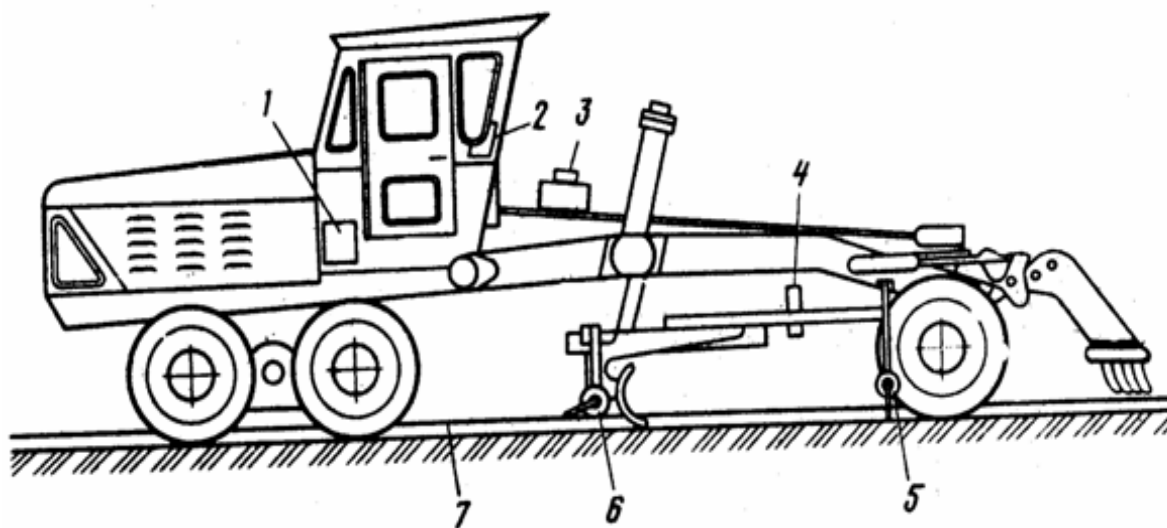
Наибольшее распространение на автогрейдерах получила автоматическая система управления «Профиль-30» (рисунок). Она предназначена для автоматического управления положениями отвала и состоит из автономной и копирно-лазерной систем.

Автономная система включает в себя все элементы системы «Профиль-20». В копирно-лазерной системе положением отвала по высоте автоматически управляют с помощью лазерного излучателя и фотоприемного устройства. Излучатель состоит из лазерной трубки, призмы, электромотора с передачей и установлен на треноге в стороне от автогрейдера. Луч, выходя из лазерной трубки, попадает на вращающуюся с помощью электродвигателя призму, преломляется на 90° и через оптическое отверстие выходит в пространство. Поскольку луч вращается с определенной частотой вращения, в пространстве создается стабилизированная опорная оптическая плоскость [2].

Так как излучатель может быть наклонен, оптическая плоскость устанавливается с необходимым задаваемым уклоном. Источником питания излучателя служит аккумуляторная батарея.

Фотоприемное устройство (ФПУ) устанавливают на штанге на тяговой раме автогрейдера. Оно предназначено для приема сигналов от лазерного излучателя и состоит из четырех вертикально расположенных свето-

водов, позволяющих принимать сигнал в диапазоне 360° . Между световодами расположены непрозрачные металлические кольца, определяющие зону нечувствительности прибора [2].



Основные элементы САУ «Профиль-30»: 1 – бортовой аккумулятор;
2 – пульт управления; 3 – гидрозолотники; 4 – датчик угла (ДКБ);
5 – датчик курса; 6 – датчик высотного положения отвала (ДШБ);
7 – копирная проволока

Фотоприемное устройство при заданном высотном положении отвала относительно разрабатываемой поверхности и выставляется с помощью подъемного устройства по лучу лазерного излучателя. При движении автогрейдера по неровностям отвал вместе с фотоприемным устройством отклоняется от положения, заданного лазерным излучателем. В результате смещения луча по световодам ФПУ возникает сигнал, который преобразуется в электрический. Информация о положении световодов ФПУ поступает на блок коммутации и усилитель сигналов, а затем в виде электрических сигналов подается на электромагнит гидрораспределителя управления правым гидроцилиндром. Если, например, ФПУ опустилось относительно луча излучателя, т. е. отвал заглубился, сигнал поступает на электромагнит гидрораспределителя, подающий рабочую жидкость в штоковую полость гидроцилиндра, и отвал выглубляется [3].

Угловые перемещения отвала от заданного положения преобразуются датчиком углового положения в электрический сигнал, который поступает на сравнивающее устройство, где сравнивается с задатчиком поперечного угла. Результирующий сигнал поступает на усилитель и подается к электромагниту гидрораспределителя левого гидроцилиндра для опускания или подъема тяговой рамы и выставления заданного угла наклона отвала. На автоматическом режиме управления отвалом производят преимущественно такие виды работ, как перемещение и разравнивание грунта, от-

делка готового профиля. Операции более грубые и требующие значительного тягового усилия, например резание, целесообразно проводить на ручном режиме [3].

Основной задачей, стоящей перед всеми промышленными и производственными предприятиями, является повышение производительности труда и тем самым снижение себестоимости продукции. Применение системы автоматического управления «Профиль-30» на планировочных работах, профилировании земляного полотна и восстановлении профиля канав способствует решению основной задачи – повышения производительности труда. Применение АСУ «Профиль-30» помимо повышения производительности труда (благодаря сокращению числа проходов по одному следу) улучшает качество спланированной поверхности, снижает утомляемость и улучшает условия работы машиниста.

Библиографический список

1. Пиотрович А.А., Шалягин Г.Л., Полоз В.Н. Строительные и путевые машины: учеб. пособие. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008 г. 14 с.
2. URL: <https://studfiles.net> (дата обращения 19.11.2018).
3. URL: <https://megaobuchalka.ru> (дата обращения 19.11.2018).

УДК 625.089.2

Студ. Я.Е. Замчинский
Рук. И.Н. Кручинин
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУНТОВЫХ МОДУЛЕЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

При строительстве автомобильных дорог в районах с неблагоприятными гидрогеологическими условиями неизбежно приходится пересекать заболоченные участки. Там, где участки дорог проходят по болотам небольшой глубиной залегания слабых грунтов, наиболее устойчивое земляное полотно возводится с использованием метода полного выторфовывания. При прохождении глубоких болот, где толщина залегания слабых грунтов велика, этот метод приводит к большим объемам земляных работ и, следовательно, значительно повышает стоимость и трудоемкость строительства. В случае возведения насыпи большой высоты с частичным выторфовыванием или без него в период эксплуатации дороги на покрытии возникает большое количество дефектов: неравномерная осадка насыпи, образование колеи и т.п.

На сегодняшний день проблема устройства земляного полотна на слабых основаниях весьма актуальна и требует альтернативных методов решения. Один из современных методов повышения несущей способности земляного полотна – грунтовый модуль ГП-1500 для строительства высокопрочного основания земляного полотна из местного и привозного строительного материала (грунта, песка, гравия, смеси минеральных материалов) в сложных условиях строительства, капитального ремонта и эксплуатации [1, 2].

Грунтовый модуль представляет конструкцию содержащую набор гибких элементов из текстильного материала (рисунок), скрепленных попарно расположенными в шахматном порядке швами с возможностью образования заполняемой насыпным материалом ячеистой структуры. Меняя размеры ячеек, добиваются требуемой несущей способности грунтового основания с учетом динамических нагрузок.

Грунтовый модуль:

- имеет трехмерную геометрическую форму для фиксации уплотненного слоя грунта большой высоты, замкнутого со всех сторон по принципу «грунт в обойме», и обеспечивает его оптимальную влажность;
- имеет гибкое основание – дно, которое препятствует вымыванию и проседанию грунта, предотвращает проникание грунта насыпи в подстилающий слабый грунт;
- равномерно распределяет большие динамические нагрузки, действующие на насыпь большой высоты, выравнивая напряжения по поверхности контакта подошвы насыпи с грунтом основания в процессе всего периода эксплуатации;
- увеличивает сопротивление сдвигу грунта;
- имеет повышенную прочность и срок службы в грунтовых условиях более 50 лет.



Общий вид грунтовых модулей

Технология укладки грунтовых модулей на болотистых участках:
Подготовительные работы;

Устройство выравнивающего слоя;

Грунтовый модуль необходимого размера и конфигурации, натянутый и закрепленный на каркасе из профилированных труб, укладывается на рабочую поверхность вручную. Экскаватор осуществляет засыпку грунта в ячейки грунтового модуля.

После засыпки грунтового модуля каркас снимается, закрепляющие петли срезаются. Грунтовый модуль готов к эксплуатации.

Габариты, размеры ячеек, количество грунтовых модулей, укладываемых на рабочую поверхность, являются проектными величинами. Простота и скорость укладки модулей позволяют значительно сэкономить ресурсы и время при выполнении работ на сложных основаниях.

В районах, где имеется дефицит годных грунтов для сооружения насыпи, применение грунтовых модулей позволяет использовать местные грунты с низкими физико-механическими свойствами, что дает большой экономический эффект, сокращает стоимость строительства автомобильных дорог.

Библиографический список

1. ОДМД Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. М., 2003.
2. Строительство и реконструкция автомобильных дорог: справочная энциклопедия дорожника (СЭД) / А.П. Васильев, Б.С. Марышев, В.В. Силкин и др.; под ред. А.П. Васильева. М.: Информавтодор, Т. 1. 2005. 236 с.

УДК 625.7/.8

Студ. М.А. Ивонин
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ БУЛЬДОЗЕРОВ. СИСТЕМА – «КОМБИПЛАН-10ЛП»

Большое значение для повышения производительности при планировочных работах имеет автоматическое управление отвалом бульдозера.

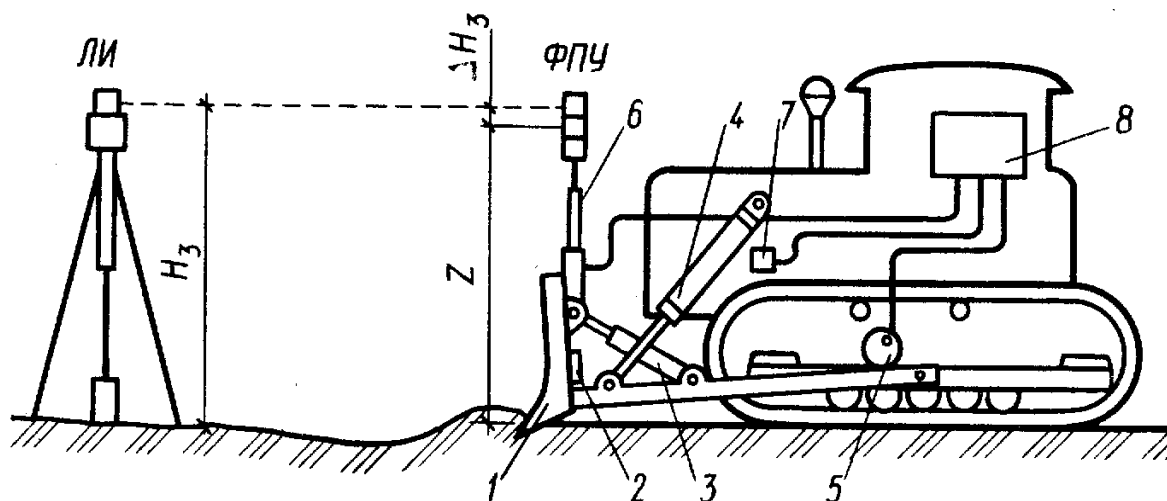
Анализ работы бульдозеров на планировочных операциях земляной поверхности под заданную отметку показал, что наиболее трудоемкими операциями для бульдозериста являются управление высотным положением отвала, движением машины по курсу и выглублением отвала при перегрузке двигателя [1].

Основные этапы автоматизации бульдозеров:

- стабилизация углового положения толкающей рамы для повышения планировочных свойств;
- стабилизация углового положения отвала в поперечной плоскости;
- управление подъемом отвала для предупреждения перегрузки двигателя;
- управление скоростью бульдозера для оптимальной реализации расходуемой мощности;
- групповое управление машинами по проволочным реперам или лазерной направляющей.

В настоящее время разработаны системы автоматизации для бульдозеров с гидравлическим управлением отвалом «Автоплан-10», «Копир-Автоплан-10», «Комбиплан-10ЛП».

Наиболее совершенной системой автоматизации бульдозеров является система «Комбиплан-10ЛП» (рисунок). Она позволяет стабилизировать положение отвала в продольной плоскости, изменять положение отвала в поперечной плоскости и защищать двигатель от перегрузок.



Размещение аппаратуры системы «Комбиплан-10ЛП» на бульдозере:

- 1 – отвал бульдозера; 2 – датчик углового положения отвала;
3 – исполнительный механизм перекоса отвала; 4 – исполнительный механизм подъема отвала; 5 – датчик положения отвала; 6 – фотоприемное устройство;
7 – тахогенератор; 8 – усилитель блока управления

Система стабилизирует угловое положение отвала бульдозера в поперечной плоскости. Система имеет датчик (маятникового типа) углового положения отвала, установленный на обратной стороне отвала. Информация, получаемая от датчика, преобразуется в управляющие сигналы, которые обрабатываются исполнительным механизмом перекоса отвала. Кроме того, система стабилизирует угловое положение отвала в продольной плоскости. Она имеет также датчик маятникового типа, установленный на

толкающем брус бульдозера. Сигналы от датчика преобразуются в управляющие сигналы, которые отрабатываются исполнительным механизмом подъема отвала.

Система стабилизирует положение отвала бульдозера по высоте в копирном режиме работы (по лучу лазера).

В лазерную установку входит лазерный излучатель (ЛИ), фотоприемное устройство (ФПУ), контролирующее положение отвала относительно лазерного луча и установленное на специальной штанге на обратной стороне отвала. Отклонение положения отвала относительно земли (ΔH_3), получаемое от ФПУ, передается через сравнивающее устройство и усилитель блока управления, находящийся в кабине, на исполнительный механизм отвала [2].

Глубина резания в продольной плоскости в копирном режиме задается дистанционно из кабины машины путем установки ФПУ на необходимую высоту (H_0). При отклонении положения ФПУ от заданного в системе появляется сигнал (ΔH_0), который отрабатывается механизмом перемещения.

Система защищает ходовой двигатель машины от перегрузок. При работе бульдозера в отдельных случаях усилия резания грунта резко возрастают и превышают максимально допустимые. Это приводит к снижению частоты вращения выходного вала ходового двигателя и к падению мощности машины, а в некоторых случаях и к возникновению аварийных ситуаций. Для того чтобы повысить частоту вращения вала двигателя до заданного значения, необходимо выглубить (поднять) рабочий орган (отвал) машины и тем самым уменьшить усилия резания грунта. Это условие положено в основу работы автоматической защиты двигателя от перегрузок [2].

Принцип работы заключается в том, что тахогенератор, связанный с валом двигателя, вырабатывает напряжение, пропорциональное частоте вращения вала двигателя. Этот сигнал в блоке управления с помощью устройства сравнивается с заданным и результат рассогласования подается на усилитель. Усиленный сигнал поступает на исполнительный механизм, что приводит к выглублению рабочего органа, а вместе с этим и к уменьшению сил резания грунта [2]. При этом точность планировки грунта по продольному профилю с системой автономного автоматического управления положением отвала составляет ± 50 мм, а по лучу лазера ± 30 мм [3].

К достоинствам этой системы следует отнести возможность осуществлять управление не только одной машиной, но и группой машин на значительных линейных расстояниях и площадях при оптимальных рабочих скоростях.

Применение аппаратуры на планировочных работах повышает производительность труда (в среднем на 15 %) благодаря сокращению числа проходов по одному месту, улучшает качество спланированной поверхности, снижает утомляемость и улучшает условия работы машиниста.

Библиографический список

1. URL: <http://refac.ru> (дата обращения: 5.11.2018).
2. Гужавин А.Я., Капацинский В.И., Плотников Н.М. Механизация и автоматизация производства систем ТГВ: учеб. пособие. Н. Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2006. 111 с.
3. URL:<http://refleader.ru> (Дата обращения: 7.11.2018).

УДК 630.3.331

Студ. Н.А. Игнатьев
Рук. И.Н. Кручинин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРЕСТРОЙКА ПУЧИНИСТЫХ УЧАСТКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В районах сезонного промерзания грунтов земляного полотна при неблагоприятных грунтовых и гидрологических условиях наряду с требуемой прочностью и устойчивостью должна быть обеспечена достаточная морозоустойчивость дорожных одежд [2].

С этой целью применяют различные специальные мероприятия:

- использование непучинистых или слабопучинистых грунтов для сооружения верхней части земляного полотна, находящегося в зоне промерзания;
- осушение рабочего слоя земляного полотна, в том числе устройство дренажа для увеличения расстояния от низа дорожной одежды до уровня подземных вод устройство гидроизолирующих или капилляропрерывающих прослоек;
- устройство морозозащитного слоя из непучинистых минеральных материалов, в т.ч. укрепленных малыми дозами минеральных или органических вяжущих;
- устройство теплоизолирующих слоев, снижающих глубину или полностью исключаящих промерзание грунта под дорожной одеждой;
- устройство основания дорожной одежды из монолитных материалов (типа тощего бетона или других зернистых материалов, обработанных минеральным или органическим вяжущим).

Работы по перестройке пучинистых участков автомобильной дороги требуют особого внимания, большого количества времени, задействования специальной техники, и соответственно всё это требует определенных затрат.

Как было показано выше, перестройка пучинистых участков осуществляется с помощью теплоизолирующих слоев. Использование технологии теплоизолирующих слоев позволяет заметно сокращать время работы, затраты и соответствует современным стандартам качества. В качестве таких материалов берут экструдированный пенополистирол – Пеноплекс. Теплоизоляционный материал нового поколения.

Применение плит из экструдированного пенополистирола в строительстве автомобильных дорог способствует уменьшению объема качественных материалов для обеспечения ее морозоустойчивости, возможности использования в верхней части земляного полотна местных пучинистых грунтов (без их замены), повышению долговечности конструкции, снижению эксплуатационных затрат на содержание дороги.

Представляя каждый из видов пеноплекса под говорящими названиями, изготовители значительно облегчают выбор потребителями необходимой разновидности утеплителя.

На рынке утепляющих материалов появился новый материал «Пеноплекс 45» [1]. Рассмотрим детальную характеристику для «Пеноплекс 45».

1. По стандарту измерений: ГОСТ 17177-94: плотность: 35,0–47,0 кг/м³; прочность на сжатие: 0,50 МПа; предел прочности: 0,35–0,7 МПа; поглощение воды за 1 сутки: 0,2 %; поглощение воды за 28 суток: 0,4 %; категория огнестойкости: Г4; теплопроводность при 25°C: 0,03 Вт/м³·К.

2. По стандарту измерений: СП 23-101-2004: теплопроводность при влажности по массе 2%: 0,031 Вт/м³·К; теплопроводность при влажности по массе 3 %: 0,032 Вт/м³·К; размеры ДхШхТ: 2400х600х40-100; допустимая температура эксплуатации по ТУ: от -50 до +75 °С

Итак, теплоизоляционные материалы либо снижают глубину, либо полностью исключают возможность промерзания грунтов. Коэффициент теплопроводности пеноплекса меньше в сравнении с другими грунтами, например таких, как гравий с плотностью 1800 кг/м³, коэффициент теплопроводности составляет 1,86 Вт/м³·К. Для гравийно-песчаной смеси, плотностью 2000 кг/м³, коэффициент теплопроводности 2,10 Вт/м³·К [2].

Сравнивая эти показатели, мы видим, что пеноплекс существенно превосходит все виды грунтов. Соответственно он является самым качественным из всех типов грунтов, применяемых при строительстве автомобильных дорог. Таким образом применение пеноплекса при перестройке пучинистых мест менее затратно и более доступно.

Библиографический список

1. Утеплитель пеноплекс, технические характеристики теплоизоляции [Электр. ресурс]. Режим доступа: <http://remontami.ru/uteplitel-penopleks/> (дата обращения: 28.10.2018).

2. Юмашев, В.М. Казарновский В.Д. Проектирование нежестких дорожных одежд [Электр. ресурс] // Отраслевые дорожные нормы 218.041-01. Режим доступа: http://gostbank.metaltorg.ru/data/norms_new/odn/10.pdf (дата обращения: 05.11.2018).

УДК 625.712

Маг. Д.Е. Касьянов
Рук. М.В. Савсюк
УГЛТУ, г. Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РЕВЕРСИВНОГО ДВИЖЕНИЯ

В современных условиях при большом количестве автотранспорта пробки на дорогах – одна из основных бед современных автомобилистов. Среднее время, которое проводят автоводители в уличных заторах, – около 4 часов в день. Пробкой называют такую ситуацию на дороге, когда движения либо нет совсем, либо машины едут со скоростью 3–5 км/ч. Эта ситуация негативно сказывается на состоянии водителя, поэтому решение данной проблемы является актуальным.

Каждый день автолюбители стоят в пробках в одних и тех же местах в час пик – там, где сужаются дороги, где проводятся ремонтные работы, где одна из полос движения занята припаркованными автомобилями, на улицах с односторонним движением.

Решением этой проблемы в соответствии с правилами дорожного движения может быть организация реверсивного движения.

За основу организации данного метода взято значение слова «reverse» – обратный, то есть реверсивное движение – это обратное потоку. Смысл такой организации состоит в следующем: на проезжей части выделяется одна или несколько полос, которым придается особый статус. По полосе реверсивного движения, выделенной преимущественно посередине проезжей части, можно будет поочередно двигаться в обоих направлениях.

Дорога такого типа считается вынужденной для предотвращения пробок, но при этом является участком риска для водителей, так как многие водители желают проскочить пробку и по их вине происходит немало аварий.

Для водителя особым признаком реверсивного движения становятся работающий отдельный светофор (транспортный светофор типа 4), знаки о наличии полос с реверсивным движением (дорожные знаки 5.8; 5.9; 5.10; 5.15.7) и разметка в виде двойной прерывистой полосы (дорожная разметка 1.9) [1].

Реверсивные светофоры выполнены с красным Х-образным сигналом и зеленым сигналом в виде стрелы, направленной вниз. Эти сигналы соответственно запрещают или разрешают движение по полосе, над которой они расположены. Сигналы самого простого реверсивного светофора аналогичны сигналам обычного круглого светофора с той лишь разницей, что распространяют они свое действие только на ту полосу, над которой установлен светофор, а не на перекресток. Соответственно красный крест запрещает движение по полосе, а зеленая стрелка – разрешает. Основные сигналы реверсивного светофора могут быть дополнены желтым сигналом в виде стрелы, наклоненной по диагонали вниз направо или налево, включение которой информирует о предстоящей смене сигнала и необходимости перестроиться на полосу, на которую указывает стрела [2].

При нахождении водителя на полосе реверсивного движения в момент отключения светофора ему необходимо максимально быстро и безопасно перестроиться или съехать с нее во избежание дорожно-транспортного происшествия.

Реверсивное движение продолжается до места установки знака о его окончании (дорожный знак 5.9). Далее необходимо перестраиваться на привычный способ езды [3]. Реверсивное движение позволяет если и не устранить пробки, то хотя бы ускорить проезд по определенным участкам дороги, что способствует уменьшению заторов.

Подводя итог вышесказанному, введение реверсивного движения целесообразно только на тех участках дороги, где интенсивность транспортных потоков в разных направлениях является неравномерной. Это может происходить в час пик, при выполнении дорожно-ремонтных работ или в случае дорожно-транспортного происшествия на отдельных участках дороги. Чаще всего реверсивные полосы целесообразно устраивать на выездах из больших населенных пунктов, где перед выходными основной поток автомобилей направлен за город.

При этом, несмотря на большую практику применения реверсивного движения в Европе, странах Северной Америки, Австралии, в России, по данному вопросу имеется большое количество недоработок, связанных с организационными вопросами, которые в свою очередь мешают достижению положительного результата.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 51256-2018. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования / М.: Стандартинформ, 2018.
2. ГОСТ Р 52282-2004. Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний. М.: Стандартинформ, 2006.

3. ГОСТ Р 52290-2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования. М.: Стандартинформ, 2006.

УДК 625.8

Студ. А.А. Катнова, А.И. Маланин
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЛОЕВ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ МЕТОДОМ РЕГЕНЕРАЦИИ

Настоящим прорывом в области ремонта дорожных покрытий можно назвать технологию регенерации асфальтобетонных покрытий. Регенерация представляет собой переработку бывшего в эксплуатации материала автомобильной дороги, что позволяет повысить транспортно-эксплуатационные и технические показатели дорожной одежды при эффективном использовании старого асфальтобетона и материалов основания (щебень, песок и др.) при минимальном расходе новых материалов.

Традиционно при ремонте дорожного покрытия используется следующая технология: фрезерование существующего дефектного слоя асфальтобетона с вывозом полученной асфальтобетонной крошки и устройством новых слоёв асфальтобетона [1, 2]. Такая технология ремонта популярна во всех регионах страны, хотя является затратной. Стоимость реконструкции по данной технологии уже сравнима со стоимостью строительства новых покрытий автомобильных дорог. Кроме того, данная технология представляет собой лишь временное средство решения проблемы, так как не укрепляет дорожное основание. А как известно, дефекты на асфальте (трещины, колеи, ямы) лишь последствия деформации и разрушения именно дорожного основания.

Метод регенерации старого асфальтобетона может осуществляться как горячим, так и холодным способом. Технология горячей регенерации (горячий ресайклинг) заключается в разогреве асфальтобетона тепловой энергией инфракрасного излучения, измельчении горячим фрезерованием, перемешивании смеси на дороге или в специальных установках (с добавлением или без добавления регенерирующих добавок (битумная эмульсия), распределении полученной смеси на дороге в виде слоя и его уплотнении. При применении горячей регенерации одной из основных операций является разогрев старого асфальтобетонного покрытия. Задача состоит в том, чтобы плавно разогреть обрабатываемый слой асфальтобетона до температуры его переработки и при этом не перегреть вяжущее, которое при высо-

кой температуре ухудшает свои свойства за счёт испарения лёгких фракций и выгорания. Технология холодной регенерации (холодный ресайклинг) подразумевает смешивание асфальтовой крошки с вяжущими и другими необходимыми добавками, укладку и уплотнение смеси в виде одного из конструктивных слоев дорожной одежды. В зависимости от интенсивности транспортной нагрузки этот слой может стать основанием для последующих слоев асфальтобетона, либо оставаться основным покрытием после устройства защитного слоя [3].

В качестве вяжущих материалов применяют битумную эмульсию, разогретый или вспененный битум, известь, цемент, битумно-минеральные составы. Процентное соотношение компонентов рассчитывается на этапе проектирования покрытия, а точность дозировки обеспечивает микропроцессор регенерационной машины, которая и является основным звеном технологической цепочки. Все перечисленные технологические операции осуществляют, как правило, на дороге звеном специализированных машин [3]. Основным рабочим органом холодных ресайклеров является фрезерно-смесительный барабан с большим количеством специальных резцов. При движении машины с вращающимся фрезерно-смесительным барабаном в его смесительную камеру впрыскивается вода, подаваемая из автоцистерны по гибкому шлангу. Количество воды точно дозируется насосом с микропроцессорным управлением, вращающийся барабан хорошо перемешивает ее с материалом, измельченным фрезерным барабаном, чтобы влажность получаемой смеси была оптимальна для ее уплотнения. Жидкие вяжущие добавляются непосредственно в смесительную камеру таким же способом. Вяжущее в смесительную камеру поступает через отдельную, специально для этого разработанную, распределительную рампу. Порошкообразное вяжущее обычно распределяют слоем на поверхность существующей дороги. Ресайклер, фрезеруя существующую дорожную одежду вместе с порошковым вяжущим, за один проход перемешивает его с измельченным материалом и добавляемой водой. Для уплотнения материала требуется каток с вибрацией одного или обоих гладких бандажей его вальцов. По его окончании пневмокаток выполняет окончательную обработку слоя для получения равномерной текстуры его поверхности.

Исходя из вышеописанной технологии ремонта, можно сделать вывод, что современная технология регенерации является перспективной ресурсосберегающей альтернативой традиционным методам ремонта дорожных покрытий. Метод горячей регенерации целесообразно применять для восстановления верхнего слоя дорожного покрытия, он не предусматривает последующее асфальтирование поверх регенерированного слоя, а метод холодной регенерации можно применять для восстановления верхнего слоя дорожного основания или нижнего слоя дорожного покрытия с последующей укладкой обычной горячей асфальтобетонной смеси.

Библиографический список

1. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. С. 54–57.
2. Булдаков С. И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017, С. 69–71.
3. Филатов С.Ф. Восстановление асфальтобетонных покрытий методом холодного ресайклинга: учеб. пособие. Омск: Изд-во СибАДИ, 2009, С. 72.

УДК 528.5

Студ. А.С. Клинов
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ТЕХНОЛОГИЯ «ГИБРИД» ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Территории лесовозных автомобильных дорог отличаются небольшой плотностью исходных геодезических пунктов и характеризуются частой сменой открытых и закрытых (покрытых деревьями с густой кроной) участков местности, являются сложными и требуют больших затрат времени и ресурсов при проведении инженерно-геодезических работ. В данных условиях практически невозможно проводить работы только спутниковым методом или только с помощью электронного тахеометра [1].

В целях повышения эффективности инженерно-геодезических работ компанией Торсон разработана и успешно апробирована технология «Гибрид» [2]. Данная технология предусматривает совместное использование принципиально разных методов сбора данных, то есть комбинированное использование для выполнения измерений роботизированных электронных тахеометров и спутниковых приемников. Разработанная технология предлагает использовать сочетание приемника ГНСС и роботизированного электронного тахеометра, управляемых одним исполнителем с помощью одного полевого контроллера (рис. 1).



Рис. 1. Аппаратура, используемая в технологии «Гибрид»: приемник ГНСС и роботизированный электронный тахеометр

Технология «Гибрид» имеет несколько ключевых особенностей.

1. В составе оборудования для работы по технологии «Гибрид» можно использовать практически любой роботизированный электронный тахеометр и спутниковый RTK приемник компании Topcon.

2. Приступить к работе по технологии «Гибрид» можно в любой момент, нужно просто доукомплектовать парк уже имеющегося оборудования недостающими компонентами.

3. Все составные элементы технологии «Гибрид» можно использовать как вместе, так и по отдельности в зависимости от текущих потребностей и специфики каждого конкретного объекта работ.

При съемке территорий с использованием технологии «Гибрид» нет необходимости прокладывать дополнительные ходы и выносить дополнительные точки съемочного обоснования (рис. 2).

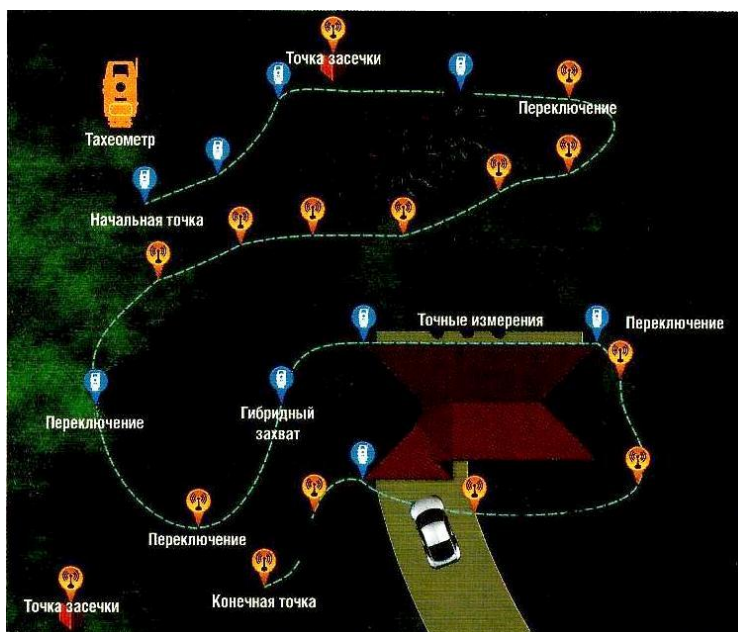


Рис. 2. Пример выполнения геодезических съемочных работ по технологии «Гибрид»

Съемка на открытых участках местности может производиться с использованием ГНСС приемника, а на территориях, закрытых кронами деревьев или высотной застройкой, переключаться на работу с роботизированным тахеометром, используя функцию «Гибридный захват призмы». Поиск призмы в таком случае будет осуществляться всего лишь за несколько секунд. Вначале по предварительным ГНСС координатам подвижного приемника, а затем выполняется точное автоматическое наведение на центр кругового отражателя. Если же исполнитель в процессе работы зашел за препятствие и нет прямой видимости между тахеометром и призмой, то возможно обратно переключиться на работу с ГНСС приемником. Все данные и тахеометра и со спутникового приемника будут сохранены в одном проекте установленного на полевой контроллер программного обеспечения Magnet Field [3].

Таким образом, использование технологии «Гибрид» позволит существенно повысить качество и сроки проведения геодезических съемочных работ на лесовозных автомобильных дорогах.

Библиографический список

1. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. Лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Геостройизыскания [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.gsi.ru/art.php?id=501> (дата обращения 21.11.2018).
3. Кукушкин Д.А. Технология «Гибрид» компании Topcon // Геопрофи. 2014. № 5. С. 11–14.

УДК 625.85

Маг. Е.Н. Лунёв
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

СТРОИТЕЛЬСТВО ВДОЛЬТРАССОВЫХ ПРОЕЗДОВ

Предметом рассмотрения статьи является строительство вдольтрассовых проездов и подъездных автодорог к сооружениям трубопроводов при разработке и обустройстве Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного на юго-западе республики Саха-Якутия на территории Ленского района в 130 км западнее г. Ленска. Климат региона влажный, с умеренно теплым летом и умеренно суровой снежной зимой,

отличается резкой континентальностью. Район строительства расположен в северной строительно-климатической зоне, климатическом подрайоне – 1Д. Рассматриваемая территория принадлежит к крупной тектонической структуре Восточной Сибири - Сибирской платформе. Рельеф рассматриваемой территории характеризуется разнообразием и большой сложностью. Вся территория месторождения находится в зоне распространения многолетней мерзлоты повышенной мощности (несколько сот метров). Формированию вечной мерзлоты способствуют низкие температуры зимы и небольшая мощность снежного покрова. Сейсмичность района – 5 баллов. В геологическом строении территория представлена преимущественно суглинками и глинами, реже – супесями и песками. Сверху они перекрыты торфами мощностью 0,1–0,5 м.

Транспортная инфраструктура района производства работ развита неудовлетворительно, что затрудняет доставку необходимых грузов. Большинство транспортных магистралей имеют сезонный характер. Так, внутренние водные пути используются в период навигации в среднем с 10 мая по 10 октября, а автозимники, составляющие большую часть автомобильных дорог, функционируют в среднем с 20 декабря по 20 апреля. Круглогодичное сообщение возможно только посредством авиатранспорта, а также на немногочисленных участках постоянных автодорог с твердым покрытием.

В рамках обустройства месторождения для обеспечения круглогодичного проезда предусмотрено строительство автодорог IV-в категории [1]. В виду преобладающего наличия вечномерзлых грунтов насыпи автодорог устраивают с сохранением мохорастительного слоя во избежание растепления грунтов. При прокладке автодорог укладку грунта ведут методом «от себя», чтобы естественная поверхность и растительный покров не нарушались колесами или гусеницами транспортных машин [2].

Отсыпка насыпи дорог производится привозным грунтом из местных карьеров и грунтом, разработанным с предварительным рыхлением выемок с послойным уплотнением. Уплотнение грунта ведется послойно прицепными катками на пневмоколесном ходу массой 25 т на каждой захватке и выполняется от краев к середине с перекрытием смежных проходов катка на 1/3 ширины. Особое внимание следует обращать на места сопряжения отдельных захваток. В местах сопряжения смежных захваток в слоях отсыпаемого грунта следует обеспечивать боковой и продольный съезд из условия обеспечения безопасности для автотранспорта не круче 1:4. Ширина перекрываемых следов катка на соседних захватках должна быть 4–5 м. На участках со слабым грунтом в основании насыпи укладываются полотна в два слоя в продольном и поперечном направлении геосетки и геотекстиля. Присыпку полотен ведут слоями грунта, толщина которых определяется состоянием грунта и уплотняющими механизмами. Минимальная толщина отсыпаемого слоя поверх прослойки составляет

30 см для разового пропуска транспорта. Отсыпку первого слоя по прослойке ведут «от себя» с помощью бульдозера или экскаватора-планировщика на откосах. Насыпной слой уплотняется до требуемых норм. Уплотнение выполняется продольными проходами катка от середины к краям насыпи.

В местах выхода скальных пород на поверхность, в створах вновь возводимых автодорог, для устройства выемок используется буровзрывной метод разработки грунта.

Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с типовыми строительными конструкциями и узлами серии. Покрытие предусмотрено серповидного профиля из гравийно-песчаной смеси: щебень фр.40–70 > 50 %, песок < 50 %. Используемые конструкции автодорог, конструкции укрепления откосов, кюветов, водопропускных труб приняты на основании типовых материалов для проектирования [3].

При переходах автомобильных дорог через периодические водотоки предусматриваются водопропускные трубы из гофрированного металла диаметром 1,0–3,5 м. Подготовка под трубы песчано-гравийная. На входе и выходе предусматривается устройство цементно-грунтового противофильтрационного экрана для предотвращения подмыва основания труб, укладываемого на ширину подушки глубиной не менее 70 % от глубины сезонного промерзания.

На переходах автодороги через сравнительно крупные водные преграды предусмотрены металлические мосты с сооружением опор (береговых – для однопролетных мостов, береговых и промежуточных – для многопролетных мостов) на сваях из труб. Для осуществления сквозного проезда на период строительства мостов, а также для пропуска тяжелой строительной техники используется автозимник.

Рассмотренные решения по строительству вдольтрассовых проездов и подъездных автодорог при разработке и освоении Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения позволяют в установленные сроки завершить строительство объектов капитального строительства и приступить к безопасной эксплуатации и транспортировке углеводородов, используя построенные автодороги для безопасной эксплуатации и непрерывному мониторингу состояния трубопроводной системы ПАО «Газпром».

Библиографический список

1. Булдаков С. И. Особенности проектирования автомобильных дорог: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. 270 с.
2. СП 103-34-96. «Подготовка строительной полосы», РАО «Газпром».
3. Серия 3.503 - 71/88. Дорожные одежды автомобильных дорог общего пользования.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРИМЕНЕНИЯ ТОНКОСЛОЙНОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ГОРЯЧЕЙ БИТУМОМИНЕРАЛЬНОЙ СМЕСИ

Основной задачей дорожного строительства является обеспечение безопасности и эффективности дорожного движения. Немаловажно для достижения поставленной задачи грамотно выбрать дорожную конструкцию и по мере необходимости проводить мероприятия, позволяющие продлить срок эксплуатации покрытия и автомобильной дороги в целом.

Со временем слой асфальтобетонного покрытия разрушается от непосредственного воздействия колес автомобильного транспорта и множества погодных-климатических факторов.

В России в последние десятилетия произошел значительный рост уровня автомобилизации, в том числе большегрузного транспорта и, как следствие, значительное увеличение нагрузки на покрытие, что вызвало необходимость разработки и использования новых материалов и технологий для защиты покрытий в целях обеспечения безопасности движения и высоких транспортно-эксплуатационных качеств автомобильной дороги.

Благодаря появлению новых материалов, технологий, современной дорожно-строительной техники происходит постоянное совершенствование работ по разработке и применению асфальтобетонных смесей. Одно из направлений работы в этой области – использование тонкослойного покрытия из горячей битумоминеральной смеси.

Тонкослойное покрытие из горячей битумоминеральной смеси – уложенная и уплотненная горячая битумоминеральная смесь по предварительно нанесенной мембране [1].

Использование тонкослойного покрытия из горячей битумоминеральной смеси при ремонте дорожных покрытий по мембранной технологии наиболее эффективно на дорожных одеждах, имеющих следующие деформации [2]:

- сетку трещин, отдельные, редкие и частые трещины;
- шелушение поверхности покрытия;
- снижение сцепных качеств покрытия;
- незначительная (до 20 мм), относительно стабилизировавшаяся колеяность;
- ранее отремонтированные выбоины, ухудшающие ровность дороги и комфортность проезда.

Качество асфальтовой смеси растет с каждым годом, однако несоблюдение технологических приемов при проведении дорожных работ и быстрый рост числа приложений нагрузки приводит к тому, что покрытие быстро изнашивается. Для предотвращения разрушения нижележащих слоев дорожной одежды и дороги в целом используют защитные слои.

Основные задачи защитных слоев.

1. Предохранять покрытие от разрушений, вызванных, к примеру, плохим устройством дренажной системы на определенном дорожном участке.

2. Предотвращать преждевременное истирание (износ) дорожного полотна.

3. Способствовать решению проблемы образования трещин и колеи.

Технология устройства тонкослойных покрытий из горячей битумо-минеральной смеси заключается в устройстве тонкослойного покрытия (слоя износа) из горячей битумо-минеральной смеси с использованием специального асфальтоукладчика по предварительно нанесенной битумо-латексной катионной эмульсии (рисунок).



Конструкция дорожной одежды на основе мембранной технологии с устройством асфальтозащитного слоя

Прежде чем приступить к созданию защитного слоя, проводят ямочный ремонт, который полностью выравнивает покрытие, ремонтируют участки существующего покрытия, имеющие дефекты, и только после этого приступают к заливке.

Принцип технологии устройства тонкослойного покрытия состоит в обеспечении высокоскоростной (более 8 м/мин.) укладке тонкого слоя (25 мм) горячей битумоминеральной смеси подобранного гранулометрического состава поверх связующего слоя из модифицированной латексом битумной эмульсии, распределяемой непосредственно в процессе укладки смеси.

Работы по укладке слоя износа по мембранной технологии выполняются в следующей технологической последовательности [3]:

1. Подготовительные работы.
 - 1.1 Заделка трещин в покрытиях вручную битумом.
 - 1.2 Устройство выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси.
2. Защитный слой по «Мембранной технологии».
 - 2.1 Розлив вяжущих материалов.
 - 2.2 Устройство технологического слоя из черного щебня.
 - 2.3 Устройство покрытия из асфальтобетонных смесей.
3. Укрепление обочин.

Применяемая технология значительно увеличивает транспортно-эксплуатационные качества автомобильной дороги и срок службы дорожной одежды в целом. Асфальтозащитный слой, уложенный на предварительно нанесенную мембрану, обладает повышенными фрикционными и гидроизоляционными свойствами, характеризуется повышенной плотностью и прочностью, высокой деформационной устойчивостью. Кроме всего прочего защитные слои износа подлежат периодическому восстановлению в процессе эксплуатации.

Таким образом, благодаря использованию в составе битумоминеральной смеси модифицированного битума обеспечивается повышенная долговечность и эксплуатационная надежность получаемого покрытия.

Библиографический список

1. ЗАО «ВАД». Стандарт организации. Дороги автомобильные общего пользования. Тонкослойные покрытия из горячих битумоминеральных смесей. Технология устройства. Санкт-Петербург, 2009. С. 31.
2. Устройство тонкослойного покрытия (слоя износа) из горячей битумоминеральной смеси. [Электронный ресурс] // Росасфальт. Ассоциация производителей и потребителей асфальтобетонных смесей. URL: http://rosasfalt.org/development/?ELEMENT_ID=156
3. Устройство защитных дорожных слоев. [Электронный ресурс] // Промышленно-строительная компания БиК. URL: <http://www.bik-stroy.ru/articles/ustroystvo-zaschitnih-dorozhnikh-sloev.175.html>

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ МОБИЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

При традиционном подходе к получению продольных и поперечных профилей, исполнительной съемки автомобильных дорог основой для их создания являются пикеты наземной съемки. Полевые работы в условиях действующих автомобильных дорог в достаточной степени трудоемки, медленны и опасны.

Современная система мобильного сканирования IP-S3 компании Торсоп позволяет выполнить съемку полосы отвода автомобильных дорог десятков километров за один рабочий день. Компактное и легкое оборудование системы (18 кг), может быть установлено одним человеком на автомобиль с которого ведется съемка (рис. 1).



Рис. 1. Система мобильного сканирования IP-S3

В основе системы мобильного сканирования IP-S3 состоит работа лазера. Одной из главных особенностей лазера является одновременный прием и передача до 32 лазерных импульсов, также лазер позволяет сканировать с частотой до 7000000 точек в секунду, радиус съемки составляет 100 м от автомобиля. В сумме данные особенности позволяют создать облако точек очень высокой плотности, что позволяет зафиксировать все объекты снимаемого участка [1].

Также система оснащена 30-и мега пиксельной панорамной фотокамерой, съемка которой производится через определенные интервалы времени или расстояния. Детальные фотоснимки в дальнейшем помогают при дешифрировании и составлении топографических планов, значительно облегчая этот процесс. Цифровая камера с разрешением 30 мп имеет 6 объек-

тивов – один направлен вертикально вверх, остальные расположены в горизонтальной плоскости. При таком расположении камер получаются панорамные снимки всей окружающей местности. Каждый снимок имеет время и привязку к местности.

Глонасс/GPS приемник позволяет рассчитать трехмерные координаты автомобиля, с которого ведется съемка. Расчет получается при постобработке данных с приемника Глонасс и базовой станции, работающей в районе работ.

Блок инерциальных измерений (IMU) встроен в блок управления, отвечает за получение данных об ориентации автомобиля во время движения. Если автомобиль заезжает в тоннель или проезжает под мостом, в это время теряется связь со спутником, то данные с этого датчика вместе с данными датчика одометра используются для расчета координат автомобиля на каждый момент времени его движения. Датчик-одометр устанавливается на заднее колесо автомобиля для учета пройденного расстояния. Также датчик позволяет рассчитать координаты автомобиля во время движения при отсутствии связи со спутником Глонасс/GPS.

Для выполнения съемки в районе работ должна находиться базовая станция Глонасс, с помощью которой вычисляются координаты автомобиля. Позиционирование выполняется методом постобработки данных. При начале движения автомобиля камеры и датчики начинают работать, данные с камер и датчиков сразу выводятся на монитор компьютера. Результат съемки – это полученные облака точек, где каждая точка имеет метку времени и трехмерные координаты (рис. 2).

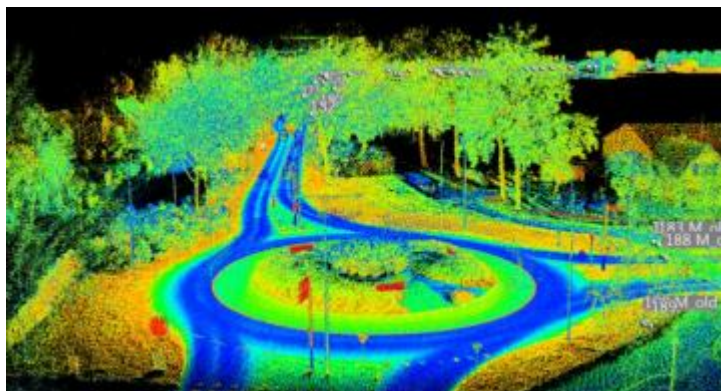


Рис. 2. Облако точек, полученное в результате работы системы мобильного сканирования

Программное обеспечение, которое поставляется в комплекте системы мобильного сканирования, состоит из двух частей.

1. Mobile Master Office предназначена для выполнения обработки данных и экспорта полученных данных, также позволяет производить предва-

рительное составление ситуации объекта прямо по фотографии задавая линиям и точкам необходимые полевые коды.

2. Mobile Master Field ведет управление всей системой. При помощи данной программы систему можно настроить нужным образом, она же ведет контроль за накоплением и целостностью информации и производит анализ полученных данных.

Применение системы мобильного сканирования автомобильных дорог эффективно применять при подготовке данных для анализа состояния дорожной одежды, профиля автомобильной дороги, определения радиуса кривизны на протяженных участках. В результате получается огромный массив информации, который детально описывает состояние дороги. При мобильном лазерном сканировании модель поверхности, по которой можно строить неограниченное число профилей любого направления, имеет плотность до нескольких точек на сантиметр, съемка ведется с автомобиля в движении, не создавая помех ни участникам движения, ни опасности для исполнителя.

Одной из важных областей применения данной системы – это сканирование для мобильного картографирования больших территорий. Система мобильного сканирования может быть применена в управляющих организациях для инвентаризации объектов инфраструктуры, дорожных знаков, наземных и подземных коммуникаций [2].

Таким образом, использование системы мобильного лазерного сканирования имеет множество областей применения, отличается высокой эффективностью и является перспективным направлением инженерно-геодезических работ при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Система мобильного сканирования IP-S3 // Технологии Торсон для производства геодезических работ. 2018. № 11. С. 34–35.

2. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК В ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЯХ ЩМАС – 15

Основными транспортно-эксплуатационными характеристиками современных щебнемастичных асфальтобетонных покрытий следует считать возможность сопротивляться деформациям и разрушениям. Это свойство характеризуется структурной прочностью минеральной части, а также зависит от реологических характеристик асфальтовяжущих материалов, а именно вязкости, упругости, пластичности и сдвигоустойчивости.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон, по сравнению с асфальтобетонами по ГОСТ 9128, будет характеризоваться наибольшей величиной внутреннего трения, исключения природного песка и наименьшими значениями сцепления при сдвиге, а также наличием высокого содержания объемного битума в составе смеси [1]. Что касается стабилизирующих добавок, то требований к ним в ЩМАС-15 должны назначаться с учетом реологических свойств асфальтовяжущего.

Рассмотрим методику подбор стабилизирующей добавки типа «Стилобит» с учетом опыта их применения в условиях предприятия «Бетон-Экспресс». На предприятии были подобраны и изготовлены смеси ЩМАС-15 с процентным содержанием добавки в количестве 0,3; 0,4 и 0,5 % от массы минеральной части. Все представленные смеси прошли испытания на соответствие требованиям ГОСТ 31015-2002.

Основные физико-механические показатели асфальтобетонов, которые необходимо оценить: предел прочности при сжатии при температурах 20 и 50 °С; водонасыщение; трещиностойкость по пределу на растяжение при расколе при температуре 0 °С и скорости деформирования 50 мм/мин; водостойкость; сдвигоустойчивость; трещиностойкость. Дополнительно были проведены исследования по стойкости к колееобразованию по методике испытания нагруженным колесом.

Для исследований использовалась установка, соответствующая методике, принятой в соответствии с Европейскими нормами EN 12697-22 «Bituminous mixtures. Test methods for hot mix asphalt». Все испытания были проведены на образцах в виде плит квадратной формы. После их предварительного термостатирования в воздушной климатической камере в течение не менее четырех часов. За основу испытаний был принят план по оценке деформации образцов при нагружении в виде проходов колеса в количестве не менее 10000 циклов.

В результате исследований были выявлены следующие зависимости. При использовании добавки типа «Стилобит» в количестве от 0,4 до 0,5 % все физико-механические характеристики находились на одном и том же уровне, при количестве добавки 0,3 % общие параметры смесей были даже ниже, чем у смесей с более высоким количеством добавки, а именно: сцепление при сдвиге при температуре 50°C и пределе прочности при сжатии при 50 °C. Таким образом возникли предпосылки исследовать повышенное содержание минеральной добавки в смеси. Ее количество было доведено до 1,0 % от массы минеральной части.

Дополнительно были исследованы характеристики уплотняемости различных смесей при формовке образцов. Было определено, что величина добавки типа «Стилобит» может оказывать влияние на жесткость. Увеличение количества добавки привело к повышению жесткости смеси.

Если проводить аналогию с исследованиями [2], то можно заключить, что степень жесткости щебеночно-мастичных смесей по показателю уплотняемости сможет также служить показателем подверженности асфальтобетонов пластическим деформациям, а следовательно, и стойкости к колееобразованию.

Полученные данные позволили сделать следующий вывод: на физико-механические показатели щебеночно-мастичных асфальтобетонов оказывают влияние, с одной стороны, структурная прочность минерального состава, с другой стороны, – пластические деформации асфальтовяжущих.

С целью повышения показателей сцепления асфальтобетонов при сдвиговых испытаниях необходимо, чтобы асфальтобетонная смесь содержала стабилизирующую добавку «Стилобит» в количестве больше на 0,1 %, чем предлагает производитель добавки. При этом следует учитывать, что увеличение стабилизирующей добавки от 7,8 до 9,2 % в смеси, возможно существенно повысить стойкость к колееобразованию.

Библиографический список

1. Костин В.И. Щебеночно-мастичный асфальтобетон для дорожных покрытий. Нижний Новгород, 2009. С. 256.
2. Кручинин И.Н., Дедюхин А.Ю. Применение хризотила в дорожном строительстве: моногр. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 152 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

Одним из приоритетных направлений стратегии развития транспортной системы России до 2030 г. является увеличение объемов дорожного строительства. Традиционное строительство дорог в России сопряжено с активным расходом энергии, материалов и других ресурсов. Темпы строительства дорог по традиционной технологии не соответствуют современным требованиям экономики. Зарубежная практика показывает, что применение современных технологий помогает значительно снизить затраты [1].

В целях снижения стоимости проведения дорожных работ рекомендуется использовать местные материалы, тем самым снижая затраты на транспортировку. Ставя перед специалистами дорожной отрасли задачу расширения строительства автомобильных дорог из местных строительных материалов, основной упор рекомендуется делать на возможность использования грунтов, малопригодных в конструкциях дорожных одежд. В практике дорожного строительства обычно используются местные грунты: песок, супеси, суглинки, глины.

Современное дорожное строительство невозможно без применения технологии укрепления грунтов. Эти технологии применяются во всем мире более 50 лет, однако в Российской Федерации они пока находят достаточно ограниченное применение. Многие специалисты утверждают, что в настоящее время и в ближайшем будущем данная технология будет очень востребованной. Кроме того, именно СССР был одним из мировых лидеров в разработке и внедрении таких технологий в дорожное и аэродромное строительство. Технология имела свои преимущества и недостатки и была интересна прежде всего для оборонного комплекса, но в народном хозяйстве по ряду причин (главная из которых отсутствие необходимой техники отечественного производства) в то время не заняла достойного места. В настоящее время все эти проблемы отпали: линейка всей необходимой техники широко представлена различными производителями на российском рынке, разработаны ГОСТы, нормативы и рекомендации применения технологии. Таким образом, технология укрепления грунтов представляется перспективной в современной России. В нашей стране технология укрепления грунтов может стать универсальной и эффективной. В данном случае под эффективностью понимается повышение качества при значительном снижении затрат. При сложившемся методе строительства дороги проводятся определённые земляные работы, затем работы по устройству

основания, как правило, из дренажного слоя песка и слоя каменных материалов – щебня и затем устройство покрытия. При применении технологии укрепления грунтов предлагается отказаться от проведения такого количества традиционных земляных работ, отказаться от использования огромного количества привозных материалов для устройства слоя основания, а использовать для этого любой тип местного грунта. Пески, песчано-гравийная смесь, суглинки, глины, абсолютно любые местные грунты или отходы промышленного производства могут быть использованы в качестве строительного материала.

При укреплении грунтов цементом применяют различные добавки с целью создания оптимальных условий твердения цемента и улучшения технологических свойств цементогрунтовых смесей, повышения деформативных свойств цементогрунта и, как следствие, повышения прочности и долговечности цементогрунтов, расширения количества видов грунтов, пригодных для укрепления, а также в целях экономии цемента [2]. Кроме того, используя при технологии укрепления специальные минеральные добавки, сокращается общая толщина конструкции дороги. Слой основания при этом будет в зависимости от категории дороги от 20 до 40 см. Снижение толщины слоя основания обусловлено тем, что слой грунта, укрепленный цементом и добавками, увеличивает зону распределения нагрузки от колес и снижает давление шин на грунтовое основание. Также снижается расход используемого асфальтобетона для устройства покрытия. Для слоя основания из укрепленного грунта достаточно устройство асфальтового покрытия толщиной 4–5 см. На дорогах низших категорий возможно устройство покрытий (слоя износа) из более дешёвых материалов. Не исключается возможность использования укрепленных грунтов в качестве покрытий при строительстве временной технологической дороги. Процесс строительства по технологии укрепления грунтов быстрый, понятный и простой. Для того чтобы построить основание дорожной одежды, необходимо существующий грунт перемешать с цементом и специальными добавками. Затем полученную смесь следует спробофилировать и уплотнить слой до требуемой плотности. Технология укрепления в дорожном строительстве применима не только при работе с грунтами при устройстве основания, но и в ремонте существующих дорог, построенных по традиционной технологии. Традиционно при капитальном ремонте дорожного покрытия используется следующая технология: фрезерование существующего дефектного слоя асфальта с вывозом полученной асфальтной крошки и устройством новых слоёв асфальтобетона. Данная технология ремонта является очень затратной. Кроме того, данная технология представляет собой лишь временное средство решения проблемы, так как не укрепляет дорожное основание. Известно, что дефекты на асфальте (трещины, колеи, ямы) – это последствия деформации и разрушения именно дорожного основания. При технологии укрепления в качестве основного строительного материала

ла можно использовать асфальтную крошку, полученную из существующего асфальтового покрытия [3].

Применение технологий укрепления грунтов позволяет строить более прочное, более гибкое и водонепроницаемое основание с высокими показателями предела прочности на сжатие, на разрыв и на изгиб. Это все самые важные характеристики для дорожного основания. Из любого местного грунта можно получить, микроармированную, эластичную, износостойкую плиту в качестве дорожного основания.

Библиографический список

1. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.: утв. распоряжением Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р.
2. Практическое применение технологий стабилизации грунтов и регенерации конструктивных слоев дорожной одежды: учеб. пособие. М.: Межрегиональный ЦППК, 2017. 142 с.
3. Kanhal P.S., Mallick R.B. Development of Rational and Practical Mix Design System for Full Depth Reclaimed (FDR) Mixes. University of New Hampshire. Final Report, 2002, Pp.1–103.

625.7/8

Студ. А.Е. Панов
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Эксплуатация асфальтобетонных покрытий на городских улицах и дорогах имеет срок службы до ремонта примерно 8–10 лет (возникают всевозможные трещины, колеи, просадки и проломы). Происходит износ поверхностного слоя асфальтобетонного покрытия, и с течением времени дорожная одежда теряет необходимую несущую способность [1].

Согласно с классификацией ремонт дорожных одежд и покрытий делится на три вида: содержание, текущий ремонт и капитальный ремонт.

Содержания дороги включает работы по обеспечению безопасности движения на дороге. Существует летнее и зимнее содержание. В летний период выполняют работы по уходу за конструктивными элементами земляного полотна (обочины, откосы, водоотвод и др.), устранению мелких деформаций и разрушений, а в зимний период проводят работы и мероприятия по защите дороги от снежных отложений, заносов и лавин, очист-

ке от снега, предупреждению образования и ликвидации зимней скользкости и борьбе с наледями. Основная работа по восстановлению дорожных покрытий проводится в летнее время [2]. Один из самых простых способов является заливка раскрытых трещин шириной более 20 мм в асфальтобетонных покрытиях струйно-инъекционным методом с помощью машины БМЦ 24.3. Применение состоит из очистки продувкой сжатым воздухом под давлением до 8 атм., подгрунтовка трещин битумной эмульсией, подача которой происходит под давлением 6 атм., заполнение трещин черным щебнем. Подача щебня производится воздуходувкой, которая приводится в действие 4-х цилиндровым дизельным двигателем жидкостного охлаждения ММЗ. Система подачи материала на БМЦ-24.3 рассчитана как на использование щебня размером 5–8 мм при наложении битумной эмульсии тонким слоем на выбоины и трещины, так и размером 8–13 мм для больших поверхностей и ремонта более глубоких слоёв дорожного покрытия. Система подачи через задний борт подходит к практически любому самосвалу. Приёмный бункер снабжён шибером для быстрого прекращения подачи материала. Так же осуществляют ликвидацию колеи глубиной до 50 мм, фрезерование или срезку гребней выпора напора и неровностей по колеям (полосам наката) и с дальнейшим заполнением колеи чёрным щебнем или асфальтобетоном и устройством защитного слоя на всю ширину покрытия. Например, фрезеровщик Cat PM-465 предназначена для работы в городских условиях, фреза оснащена несложной в эксплуатации системой контроля продольного и поперечного уклонов фрезерования, электронная система контролирует глубину и профиль обрабатываемого слоя с точностью до 3 мм. Затем для укладки используются асфальтобетонукладчики. Укатка асфальта проводится несколькими катками для наилучшего последовательного уплотнения.

Текущий ремонт заключается в восстановлении первоначальных транспортно-эксплуатационных характеристик дорожной одежды, при выполнении которых не затрагиваются конструктивные элементы. Выполняются работы по укладыванию выравнивающего слоя (в том числе с использованием фрезерования) и одного дополнительного слоя для обеспечения ровности и сцепных свойств покрытия. Ликвидация колеи и других неровностей.

Капитальный ремонт подразумевает под собой комплекс работ по полному восстановлению и улучшению работоспособности дорожной одежды или покрытия. Осуществляется замена верхних слоёв дорожной одежды методами фрезерования или регенерации. Проводят инженерные изыскания, обследования, разработку проектной документации и ее экспертизу [3].

Необходимо отметить, что своевременное и полное выполнение работ по содержанию позволит увеличить период между ремонтами и капиталь-

ными ремонтами автомобильной дороги, а значит, уменьшить финансовые вложения, обеспечить бесперебойное и безопасное движение транспорта.

Библиографический список

1. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 200 с.

2. Булдаков С.И., Савсюк М.В. Эксплуатация автомобильных дорог. Последовательность выполнения проекта по эксплуатации автомобильных дорог: учеб. пособие по курсовому проектированию. Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. 125 с.

3. Булдаков С.И. Последовательность выполнения проекта по строительству автомобильных дорог: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 177с.

УДК 625.855

Студ. С. М. Панферов
Рук. Н.А. Гриневич
УГЛТУ, Екатеринбург

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ

Проблема строительства дорожных покрытий была и остается актуальной, ведь автомобильные дороги являются важнейшим звеном транспортной системы страны, без которого не может функционировать ни одна отрасль народного хозяйства. Качество дорог является объективным показателем уровня жизни в стране. Рассмотрим особенности и проблемы российских дорог, а также пути их решения.

В России при возведении дорожного покрытия используют асфальтовый бетон, приготавливаемый в соответствии с требованиями стандарта ГОСТа 9128-13. В зависимости от климатических зон при строительстве наших дорог применяется асфальтобетон той или иной марки – различный не только по содержанию компонентов, но и по основным физико-механическим показателям.

Однако в настоящее время материалы, изготовленные по нормам, разработанным ранее, уже не отвечают современным требованиям в условиях большегрузного и интенсивного движения. Для повышения коэффициента «выносливости» дорожных покрытий нужен новый подход к устройству дорожных трасс.

Одной из актуальных проблем в дорожном строительстве является проблема образования трещин в покрытиях дорог. Для устранения данного явления в конструкцию дорожного покрытия вводили геосетки, прослойки, мембраны, применяя асфальтобетоны на полимербитумных вяжущих соединениях, которые обладали повышенной эластичностью и поэтому лучше сопротивлялись образованию трещин. Не давали развиваться трещинам демпфирующие добавки – они сдерживали напряжения в асфальтовом бетоне. Затем стали использовать модифицированный битум, улучшенный различными добавками, от этого зависело, как будет реагировать дорожное покрытие на повышение нагрузок [1].

Однако скоро возникла новая проблема – образование колеи на дорожном покрытии. Колея появляется от истирания покрытия вследствие повышения интенсивности движения легковых автомобилей с шипованными шинами. Отличие колеи от трещин заключается в том, что первые возникают от пластической деформации и износа покрытия, а вторые в основном от температурных воздействий, усталости и старения асфальтобетонного покрытия в процессе его эксплуатации.

Важным фактором, влияющим на повышение такой характеристики асфальтобетона, как сопротивление истираемости дорожного покрытия, является выбор битумов и щебня. Асфальтобетон должен быть каркасным, более прочным и износостойким. Раньше при приготовлении асфальтобетонной смеси ограничивались прочностью щебня марки 1200, сейчас же более предпочтительно использовать щебень с маркой 1400 и повышенной сопротивляемостью износу. Кроме того большую роль играет форма зерен щебня, она должна быть кубовидной, что обеспечивает определенную плотность минерального остова и необходимую прочность и долговечность дорожного покрытия, особенно на федеральных трассах с высокой интенсивностью движения.

Для модификации битумов более востребованы модификаторы, которые меняют структуру битума, улучшают его физико-механические свойства и имеют большой интервал пластичности (температурный диапазон работоспособности битума) в пределах от -40 до +60 градусов Цельсия. Значит, охватывают больше климатических зон и территорий, где можно применять такой асфальтобетон. Значительное количество популярных сегодня модификаторов основано на полимерах типа СБС (стирол-бутадиен-стирол).

В СБС-полимере блоки полистирола имеют большую молекулярную массу и, ассоциируя друг с другом, образуют объемы стеклообразного полистирола, с которыми химически связан окружающий их эластомер – полибутадиен. Сшивание полимерных цепей химическими связями создает пространственную сетчатую структуру. Полимерно-битумные вяжущие получают путём растворения СБС в битуме [2].

Физико-механические свойства асфальтобетонов, приготовленных на СБС и на исходном битуме БНД 90/130, представлены в таблице.

Физико-механические свойства асфальтобетонов

Наименование показателей	Значения ГОСТа для II д/клим. зоны	Показатели АБ на исход. битуме	Показатели АБ на битуме и СБС
Предел прочности при сжатии, МПа, при тем-ре: 50 °С 20 °С 0 °С	не менее 1,2 не менее 2,5 не более 11,0	0,9 3,5 7,4	1,75 3,55 6,2
Водостойкость асфальтобетонов	не менее 0,90	0,92	0,96
Водостойкость при длит. водонас, %	не менее 0,85	–	0,94
Водонасыщение, %	1,5-4,0	2,7	1,6
Пористость минеральной части, %	не более 19,0	18,5	18,5
Средняя плотность, г/см ³	–	2,39	2,40
Набухание, %	–	0,4	0,02
Отношение R ₀ /R ₅₀	9,2	8,2	3,42

Из приведенных данных следует, что модификация битума СБС в количестве 3,5 % привела повышению всего комплекса физико-механических свойств асфальтобетона в сравнении с асфальтобетоном, приготовленным на исходном битуме.

В последнее время для повышения качества дорожного покрытия стали использовать щебеночно-мастичный асфальтобетон. Он не требует дополнительных затрат и технологий при изготовлении и укладке. В то же время, его состав принципиально отличается от состава стандартного асфальтобетона. Если в стандартном асфальтобетоне помимо прочих компонентов (щебня, минерального порошка, битума и полимерных добавок) применяют обычный песок, то при приготовлении ЦМА используют отсев, получаемый от дробления щебня. Еще одно важное отличие ЦМА от традиционного асфальтобетона – специальное волокно, которое помогает стабилизировать битум, чтобы при транспортировке щебеночно-мастичной смеси она не расслаивалась. Такая смесь не должна быть слишком вязкой и течь при укладке.

Таким образом, в настоящее время активно решается проблема дорожных покрытий в России, всё чаще внедряются новые технологии, которые позволят минимизировать нежелательные проявления природных условий для большинства российских регионов, а также сделать производство дорог более качественным и дешёвым.

Библиографический список

1. Амиров Т.Ж., Зафаров О.З., Юсупов Ж.М. Трещины на асфальтобетонных покрытиях: причины образования и отрицательные последствия // Молодой ученый. 2016. № 6. С. 74–75
2. Дмитриев В.Н., Гриневич Н.А., Кошкарлов Е.В. Новые дорожные технологии и материалы: монография. Екатеринбург: Изд-во УрГУ, 2009. 140 с.

ТРЕХМЕРНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ

Строительство автомобильной дороги включает в себя геодезические работы и вынос проекта на местность, земляные работы, укладку слоев дорожной одежды и т.д. По завершении каждого этапа следует сверка выполненных работ с проектом, а по окончании работ – прием дороги в эксплуатацию. В условиях высоких требований к качеству и ограниченных сроков выполнения работ требуется применение современных технологий в дорожном строительстве. Одной из современных технологий является применение системы автоматизированного управления (САУ) строительной техникой: автогрейдером, асфальтоукладчиками, бульдозерами и т.д. [1].

Основная идея САУ строительной техникой заключается в том, что они позволяют управлять рабочим органом машины при минимальном участии оператора. По принципу работы САУ можно разделить на два типа: двухмерные (2-D) и трехмерные (3-D).

2-D системы требуют закрепления на местности проектных направлений и плоскостей. После установки машины на участке работ в ее бортовой компьютер вводятся необходимые параметры (значения выемки/насыпи и уклона), затем система устанавливает рабочий орган в нужное положение. По ходу движения машины система удерживает рабочий орган в нужном положении или меняет его. Контроль осуществляется оператором с помощью бортового компьютера.

В основе работы 3-D систем лежит использование цифровой трехмерной модели запроектированной дороги. Модель поверхности загружается в бортовой компьютер машины, оператор осуществляет привязку фактического местоположения машины к цифровой модели по координатам X, Y, Z. В ходе работы система позиционирования отслеживает положение рабочего органа, бортовой компьютер по этим данным устанавливает рабочий орган в проектное положение, после чего машинисту можно двигаться вперед – система сама знает, когда повернуть, поднять или опустить рабочий орган [2].

Учитывая то, что для использования 3-D САУ необходима цифровая модель дороги, для создания трехмерной модели используются системы автоматизированного проектирования (САПР): IndorCAD, AutoCAD Civil 3D, Credo и т.п. В этих системах инженер в привычных ему проекциях (план, профиль) формирует модель дороги, которая затем форматируется и загружается в бортовой компьютер (рис. 1).

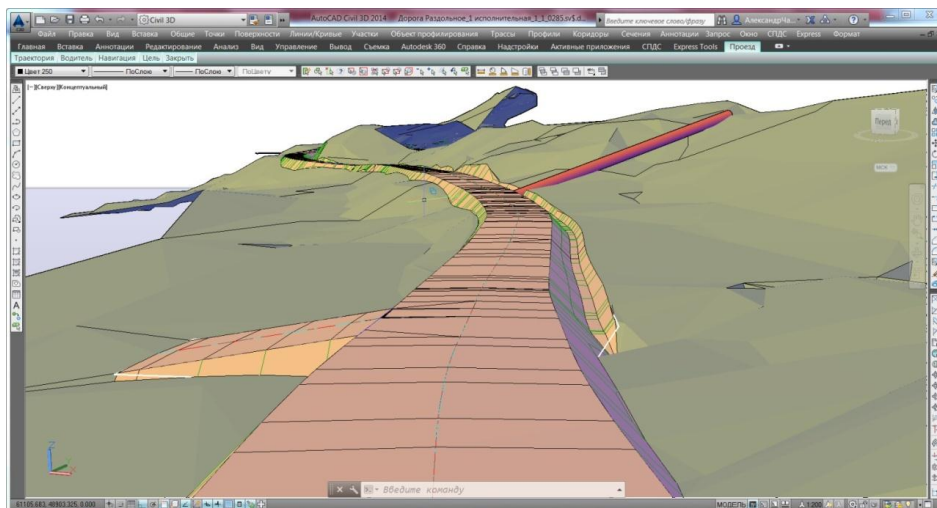


Рис. 1. Трехмерная модель дороги в САПР AutoCAD Civil 3D

Наиболее широкое распространение как в России, так и за рубежом, получили 3-D системы от таких производителей, как Leica Geosystems (Швейцария), Topcon (Япония), Trimble Navigation (США). Большинство производителей также предлагает свое программное обеспечение, позволяющее вносить изменения в проект уже после начала строительных работ (рис. 2).

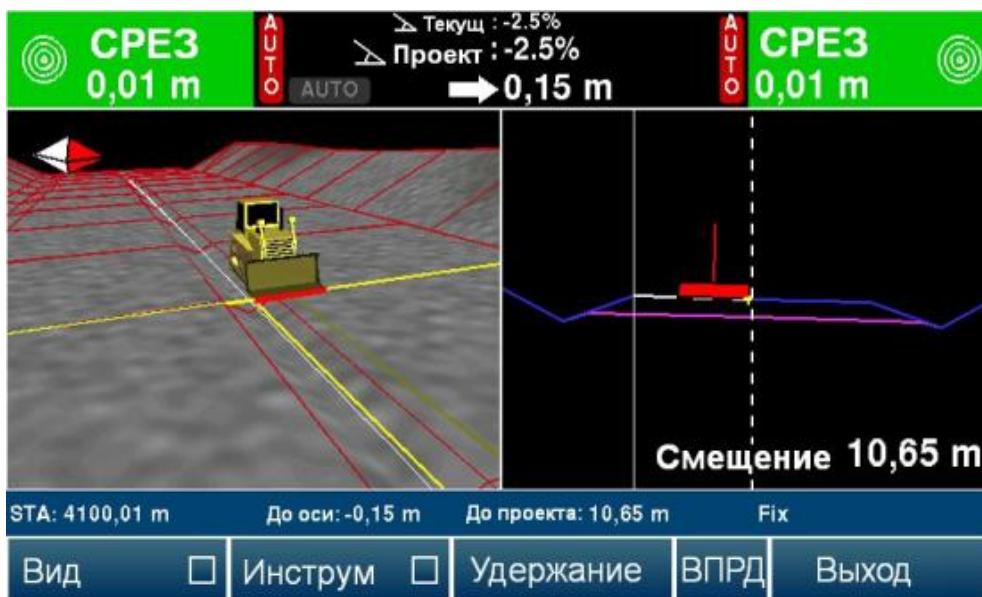


Рис. 2. Изображение бортового экрана компьютера 3-D системы управления строительной техникой компании Leica

Преимущества трехмерных систем управления строительной техникой

1. Уменьшение объема геодезических разбивочных работ, а именно сокращение продолжительности выноса проекта в натуру.

2. Отсутствие необходимости проведения контроля полученных высотных отметок после каждого прохода строительной техники. Контроль выполняется собственно системой без участия геодезиста.

3. Благодаря увеличению скорости геодезического контроля сокращаются простои строительной техники.

4. Высокая точность выполнения работ обеспечивает ровное покрытие с заданными параметрами и, как следствие, исключается перерасход материалов на выравнивание слоев.

5. Машинист ориентируется на строительной площадке «по приборам», поэтому проведение строительных работ возможно в темное время суток.

В настоящее время освоение систем автоматизированного управления в нашей стране еще лишь начинается. Несмотря на то, что данные системы имеют большую эффективность, нужно помнить, что недостаточно просто купить дорогостоящее оборудование – необходимо обучение сотрудников, что предполагает периодическое повышение квалификации работников с учетом современных технологий.

Библиографический список

1. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: моногр. / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

2. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

УДК 666.96

Студ. Н.Н. Пранцузов
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Сербетон – искусственный каменный материал, полученный в результате формования и уплотнения (если это необходимо) сербетонной смеси. Сербетонная смесь – рационально подобранная смесь технически модифицированной серы и заполнителей, приготовленная при температуре

от 130 °С до 155 °С [1]. Спектр применяемых инертных заполнителей в составе серобетонных смесей широк. В этом качестве могут использоваться щебень или гравий, песок, металлургические шлаки и прочие каменные материалы, также тонкий минеральный заполнитель.

Активные исследования серобетона начали проводиться в Северной Америке в 70-х гг. 20-го в. Тогда же было доказано, что серобетон и сероасфальт безопасны для окружающей среды. Позднее уже в 80-90-х гг. с увеличением добычи углеводородов выросла и добыча серы как продукта, сопутствующего нефти и газу. Поиск новых направлений использования серы стали вести крупные нефтяные и газовые компании. В результате появились разработки по производству и применению бетона и асфальта на основе серного вяжущего.

В процессе исследований свойств серобетона были выявлены его преимущества по отношению к традиционному цементобетону на основе портландцемента. Уникальные свойства серобетона являются следствием его внутренней структуры. Сера без добавления заполнителя представляет собой вещество с гомогенной структурой, что означает плотное расположение молекул относительно друг друга. Присутствие заполнителя приводит к тому, что молекулы серы «скрепляют» частицы заполнителя и наполняют внутренние пространства получаемого вещества таким образом, что пористость становится минимальной. Низкая пористость серобетона во многом обусловила сферы его применения. Это касается использования серобетона как основного материала для сооружения хранилищ отходов, коллекторов и очистительных установок сточных вод, свай, труб, канализационных лотков, различных сборных конструкций, т. е., всех подземных инженерных коммуникации, а также морских сооружений и плотин.

Сравнительные физико-механические свойства серобетона и цементобетона

Физико-механические свойства	Серобетон	Цементобетон
Прочность на сжатие, МПа	62,0	34,5
Прочность на растяжение, МПа	7,4	2,6
Линейный коэффициент расширения	$8,3 \times 10^{-6}$	$8,3 \times 10^{-6}$
Плотность кг/м ³	2400 кг/м ³	2400 кг/м ³
Влагостойкость	1,0	0,8
Время набора прочности 100 %, ч	3	672
Истираемость, %	3	17
Количество связующего, кг/м ³	297 кг/м ³	371 кг/м ³
Химическая стойкость (к кислотам)	84 %	23 %
Морозостойкость (при 100 % влажности)	300	50

Основными преимуществами серобетона перед обычным цементобетоном являются его более высокие прочностные характеристики (на сжатие и растяжение), высокая химическая (коррозийная) стойкость, влагостойкость, морозостойкость, быстрый набор прочности, отверждение на морозе, возможность вторичной переработки, незначительная усадка, низкий показатель истираемости [2].

Высокие показатели физико-механических свойств серобетона с учетом приблизительно равных показателях себестоимости приготовления серобетона и цементобетона создают предпосылки активного внедрения данного материала в различных технологиях строительства. Однако необходимо отметить, что свойства серобетона в большей степени, нежели в случае с цементобетоном, зависят от точного соблюдения и контроля технологического процесса и контроля качества входного сырья и на всех этапах производства.

В настоящее время строительные материалы на основе серы в России производятся в небольшом количестве. В связи с этим особую актуальность приобретает создание производств, которые могут выпускать большие объемы серобетона в строгом соответствии с обязательными технологическими стандартами, что будет способствовать снижению стоимости данного материала и увеличению объемов его применения в строительстве.

Библиографический список

1. ПНСТ 105-2016 Смеси серобетонные и серобетон. Технические условия. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2016 г. № 27-пнст.

2. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «ЧИП СИЛ» ПРИ РЕМОНТЕ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Асфальтобетон является самым распространённым дорожно-строительным материалом при устройстве покрытий автомобильных дорог капитального типа. Увеличение доли тяжелых грузовых автомобилей в транспортном потоке, интенсивности движения, а также природно-климатические факторы вызывают в период эксплуатации повреждения асфальтобетонного покрытия, износ и разрушения. Для продления долговечности асфальтобетонных покрытий применяются новые материалы и передовые технологии, позволяющие добиться надежных результатов.

В целях увеличения межремонтного срока при ремонте автомобильных дорог разработана технология «Чип Сил», с помощью которой быстро и с наименьшими затратами наносится тонкий слой износа. Технология «Чип Сил» традиционно обеспечивает быструю, надежную и экономичную обработку покрытия автомобильных дорог, защищая ее от воды, повышая износостойкость и увеличивая межремонтный период [1].

Принцип устройства покрытия по технологии «Чип Сил» заключается в следующем: после нанесения вяжущего, распределения на нем инертного материала и его уплотнения получается относительно прочный слой износа с ровной шероховатой поверхностью, с хорошими сцепными свойствами и антибликовым эффектом. «Чип Сил» заполняет и герметизирует микротрещины, а также ограничивает доступ воды к верхнему слою асфальтобетона. Такой вид защитной обработки позволяет избежать укладки нового асфальтобетонного слоя в тех случаях, когда существующее покрытие еще не очень сильно изношено. Снижение затрат при этом может достигать 50 %.

При устройстве покрытия по технологии «Чип Сил» соотношение материалов должно быть таким, чтобы получилась монолитная структура из щебенки, покрытых битумом на 2/3 высоты. Расход вяжущего составляет примерно 10 % относительно расхода щебня, из них 8 % идет на закрепление отдельных щебенки, а 2 % – на герметизацию дефектов старого покрытия. В зависимости от заданных условий применяют несколько видов поверхностной обработки: с однократным распределением вяжущего и щебенки, с двукратным распределением щебенки на один слой вяжущего, с двукратным распределением вяжущего и щебенки.

При устройстве слоев покрытия по технологии «Чип Сил» могут быть применены различные типы вяжущего, например, модифицированные и не

модифицированные, быстрораспадающиеся и среднераспадающиеся битумные эмульсии, модифицированный полимером или резиновой крошкой асфальтобетон, а также не модифицированный асфальтобетон. Соответствующий тип вяжущего выбирается на основании оценки состояния дорожного покрытия, климатических факторов, свойств инертного материала, требуемого срока службы и стоимости работ. Состояние щебня тоже имеет большое значение. Он должен быть одного размера, дробленным и твердым для того, чтобы обеспечить длительный срок эксплуатации покрытия.

В состав звена техники для поверхностной обработки асфальтобетонных покрытий по технологии «Чип Сил» входят машины для предварительной очистки покрытия от пыли и грязи, распределения битума и щебня, уплотнения нанесенного слоя и подметания (рисунок). При традиционном раздельном распределении самосвал с щебнем распределяется оборудованием движется за гудронатором задним ходом и рассыпает щебень перед собой. Чтобы избежать дробления каменного материала, для уплотнения используются пневмошинные катки с давлением в шинах от 0,7 до 0,8 МПа с нагрузкой на колесо не менее 1,5 т. Чтобы щебень не сдвигался, скорость катков не должна превышать 10 км/ч. Число проходов при этом может варьироваться от одного до шести.



Процесс устройства слоя износа по технологии «Чип Сил»

После завершения работ автомобильная дорога открывается для движения, но с соблюдением скоростного ограничения до 40 км/ч на период до пяти дней, чтобы не допустить повреждения автотранспорта, связанного с выбросом щебня из-под колес. Как только слой сформируется,

отслоившийся щебень необходимо удалить щеткой, например, поливомоечной машины [2].

Применение технологии «Чип Сил» при ремонте асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог к настоящему времени получило широкое распространение благодаря технологическим преимуществам, а также высокому качеству производимых работ.

Библиографический список

1. Гончаров А.В. Современные технологии устройства слоев износа и поверхностных обработок на дорожных асфальтобетонных покрытиях // Молодой ученый. 2016. №11. С. 313–317.

2. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

УДК 630.233

Маг. А.И. Распутин
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПОДБОР ПОРИСТО-МАСТИЧНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

В настоящее время на Урале широко используют щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) и асфальтобетон Тип А. Набирает популярность пористо-мастичный асфальтобетон (ПМА) в Германии, Республике Казахстан и Республике Татарстан. Главной задачей наших исследований является рассмотреть возможность внедрения пористо-мастичного асфальтобетона в условиях Уральского региона.

После анализа результатов испытаний ученых Германии, республики Казахстан и республики Татарстан было принято решение о формовании образцов на виброплощадке без последующего прессования в течение 3 минут с размерами форм $D = 71,4$ мм и с различным содержанием битума в смеси [1].

Образцы формировались в асфальтобетонной мешалке МЛА-30 по следующей технологии [2]: каменные материалы разогревались до температуры 230–240 °С, добавлялась стабилизирующая добавка «Стилобит» и смесь перемешивалась, затем подавался минеральный порошок из карбонатных пород (запрещается замена порошковыми отходами производства

и полная или частичная замена пылью очистных фильтров асфальтосмесительных установок) и снова перемешивалась. В смесь добавлялся битум, разогретый до 150 °С с адгезионной добавкой АМДОР ТС-1. Все перемешивалось в течение 70 секунд, в результате температура смеси на выходе составила около 200 °С.

Из готовой пористо-мастичной асфальтобетонной смеси изготавливали образцы на виброплощадке ВПЛ-1АБ. Через 24 часа проводились испытания образцов на среднюю плотность, водонасыщение, предел прочности при сжатии при +50 °С [3]. Результаты лабораторного подбора приведены на рисунке.

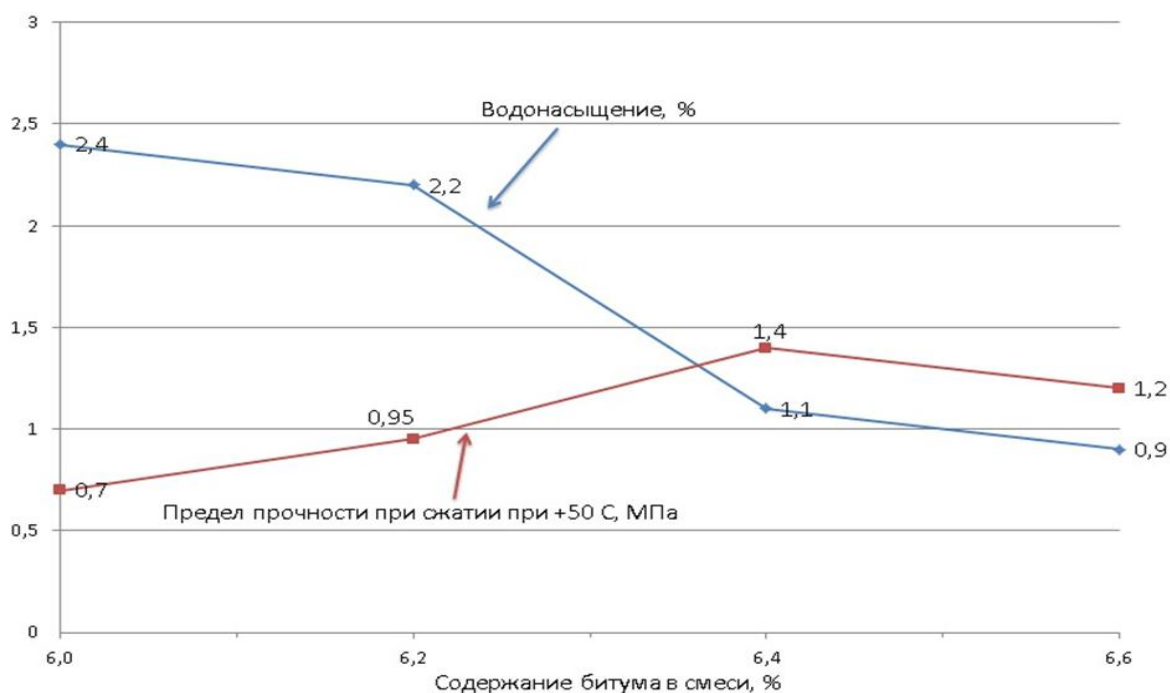


График результатов лабораторного подбора усовершенствованного асфальтобетона

По результатам лабораторного подбора установили: предел прочности при сжатии при температуре +50 °С наибольший у образцов из смеси с содержанием битума 6,2 %; наименьшее водонасыщение у образцов из смеси с содержанием битума 6,4 %: оптимальная дозировка битума составила 6,2 %.

Библиографический список

1. ГОСТ 12801-98 Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний (с Изменением N 1). Введен 1999-01-01. М.: Госстандарт России, 1999. 45 с.

2. Содержание и ремонт автомобильных дорог: монография / С.И. Булдаков, Ю.Д. Силуков, М.Д. Малиновских, М.М. Фаттахов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 215 с

3. Катнова А.А., Распутин А.И., Булдаков С.И. Применение пористо-мастичного асфальтобетона в дорожном строительстве // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2017. С. 173–175.

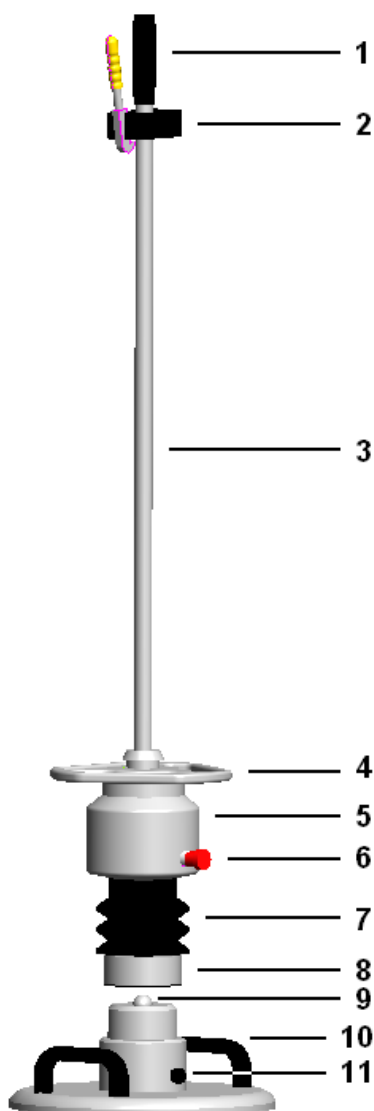
УДК 625.7/.8

Маг. Д.В. Репников
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИНАМИЧЕСКИЙ ПЛОТНОМЕР ZORN ZFG ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ

Грунты являются самым распространенным дорожно-строительным материалом. Из них возводятся насыпи, дамбы, бермы, банкеты. Грунты являются также основанием для всех дорожных конструкций и сооружений. Свойства и характеристики грунтов являются исходной информацией для расчетов по обеспечению устойчивости сооружений. От качества уплотнения зависит не только прочность грунта и его устойчивость к нагрузкам, но и срок службы всего сооружения. Для определения степени уплотнения грунтов существуют стандартные методики и оборудование, однако в большей мере они применяются для грунтов, не содержащих крупные зерна. Контроль уплотнения крупнообломочных грунтов является актуальной задачей в современном строительстве. В настоящее время существует ряд приборов для определения коэффициента уплотнения крупнообломочных грунтов, одним из которых является динамический плотномер ZORN ZFG.

Использование динамического плотномера ZORN ZFG (рисунок) позволяет определить степень уплотнения грунтов различного гранулометрического состава. Производитель плотномера – немецкая компания ZORN Instruments, которая более 20 лет занимается разработкой и производством оборудования для контроля характеристик грунтов методом динамического нагружения. По всему миру эксплуатируется более 10 000 плотномеров грунта серии ZFG [1]. Наиболее распространенными областями применения плотномера ZORN ZFG являются автомобильные дороги, улицы и магистрали, аэродромы, земляные дамбы, насыпи железных дорог и фундаменты зданий.



Устройство прибора ZORN ZFG:

- 1 – рукоятка;
- 2 – механизм фиксации и сброса груза;
- 3 – направляющая штанга (ось);
- 4 – эргономичное кольцо захвата;
- 5 – падающий груз;
- 6 – предохранитель;
- 7 – амортизатор;
- 8 – устройство защиты от опрокидывания;
- 9 – центрирующий шарик;
- 10 – держатель;
- 11 – сенсорная втулка в нагрузочной плите

Принцип работы ZORN ZFG основан на методе «падающего груза», который имитирует проезд автомобиля по дорожному покрытию. Прибор состоит из механического ударного устройства и электронного блока. Принцип работы измерителей заключается в измерении амплитуды полной осадки (перемещения) S грунта под круглым штампом (платформой, плитой) при воздействии на него ударной силы (нагрузки) F . Во время удара электронный блок измерителя автоматически записывает сигнал с датчика перемещения. Одновременно с этим микропроцессор производит двойное интегрирование сигнала ускорения и вычисляет амплитуду осадки грунта. По формуле, связывающей измеренную величину амплитуды полной осадки (перемещения) S грунта и ударную силу (нагрузку) F , в электронном блоке вычисляется динамический модуль упругости E_{vd} , характеризующий деформативность грунта. Далее по таблице корреляции вычисляется коэффициент уплотнения в зависимости от вида грунта и динамического модуля упругости (таблица).

Зависимость коэффициента уплотнения от динамического модуля упругости и вида грунта по прибору ZORN ZFG

Вид грунта	Динамический модуль упругости, E_{vd} , MN/m ²	Коэффициент уплотнения, K_u
Каменистые грунты (GW, GI); Песчано-гравийная смесь; Щебень (5-20, 20-40, 40-70)	≥ 60	$\geq 1,03$
	≥ 50	$\geq 1,00$
	≥ 40	$\geq 0,98$
	≥ 35	$\geq 0,97$
Песчаные грунты (GE, SE, SW, SI); Крупнозернистый песок; Мелкозернистый песок	≥ 40	$\geq 1,00$
	≥ 35	$\geq 0,98$
	≥ 32	$\geq 0,97$
Грунты смешанные и мелкой фракции	≥ 25	$\geq 1,00$
	≥ 15	$\geq 0,97$
	≥ 10	$\geq 0,95$

Область применения прибора включает крупнозернистые и смешанные грунты с максимальным размером фракции 63 мм, не связанные несущие слои и закладочные материалы. Прибор применяется при горных, земляных и дорожно-строительных работах. Его использование предназначено прежде всего для документирования результатов измерения и для внутреннего контроля качества выполняемых работ [2].

Использование динамического плотномера ZORN ZFG дает множество преимуществ: отсутствие необходимости использования нагрузочной опоры (грузового автомобиля), необходимого при статической дисковой проверке, и штатива для измерения просадки грунта; возможность проведения испытаний в стесненных условиях, таких как: прокладка железнодорожного пути и дорожных траншей, при забутовках, в буровых скважинах и других труднодоступных местах; незначительный размер занимаемой площади и малая масса испытательного прибора; минимальные затраты времени на проведение измерений, примерно 2 минуты на одно измерение.

Библиографический список

1. ZORN Instruments. Динамические плотномеры грунта ZFG-3000 и ZFG-3.0 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zfg-3000.ru/index.php> (дата обращения 12.12.2018 г.).
2. Руководство по эксплуатации измерителя динамического модуля упругости грунтов ZORN ZFG 3.0.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Асфальтобетонные смеси широко применяются в строительстве и техническом обслуживании автомобильных дорог, и большую их часть получают горячим способом. Достаточно часто дорожно-строительные организации вынуждены проводить строительные работы с наступлением холодов. При укладке горячего асфальтобетона на холодное основание смесь очень быстро остывает, поэтому уплотнить ее должным образом не удается, что является одной из основных причин быстрого разрушения асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог.

Одним из способов решения этой проблемы является применение теплых асфальтобетонных смесей, которые могут уплотняться при низких температурах и по свойствам отвечают требованиям для горячих асфальтобетонных смесей.

Современные технологии для теплого асфальтобетона были разработаны в 1998–1999 гг. в Германии и Норвегии [2]. Теплая асфальтобетонная смесь – рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня, песка и минерального порошка) с разжиженным или вспененным битумом, производимая при температуре от 120 °С до 150 °С и температурой при укладке от 90 до 120 °С, соответствующая требованиям ОДМ 218.2.042-2014 [1].

При производстве тёплых асфальтобетонных смесей используют специальные добавки, которые позволяют снизить температуру приготовления и укладки на 20–40 °С за счет уменьшения вязкости битума. Благодаря применению добавок радиус обслуживания асфальтобетонного завода увеличивается, так как смесь остается удобоукладываемой и легко уплотняется при температурах 100–120 °С.

Использование теплых асфальтобетонных смесей с применением добавок позволяет снизить степень старения материала, увеличить срок службы дорожной одежды в среднем на 2–3 года. Остывание теплой смеси происходит медленнее, что позволяет выйти за пределы обычного сезона и продолжать работы при температуре окружающего воздуха до –5 °С и ниже. Кроме того, исследования специалистов показали, что такая укладка характеризуется меньшей степенью загрязнения окружающей среды. Понижение температуры смеси на 25 °С уменьшает выделение вредных веществ более чем на 70 %. Асфальтобетонный завод потребляет меньше энергии и производит меньше выбросов в атмосферу. Битум меньше окисляется, продлевается общий срок его службы.

Технология устройства покрытий из теплых асфальтобетонных смесей не отличается от технологии устройства покрытий из горячих асфальтобетонных смесей по ГОСТ 9128-2013.

Правило приготовления теплых асфальтобетонных смесей

1. Вспенивание битума. По статистике в 78 % для приготовления теплых асфальтобетонных смесей используется непосредственно вспенивание битума холодной водой. Причем существует несколько вариантов.

Первый представляет собой двухступенчатое дозирование, когда сначала в смесь добавляется жидкий битум и перемешивается, затем подается вязкий битум, вспененный водой при температуре 150–160 °С. В этом случае необходима установка соответствующего оборудования и применение двух видов битума.

Второй вариант заключается в пятиступенчатом дозировании. В начале подается инертный материал, нагретый до 120°С без мелкой фракции и горячий битум, затем подается мокрый песок. Вода в песке соприкасается с горячим битумом, и он вспенивается. Происходит выравнивание температуры до 80 °С.

2. Использование химических добавок и присадок к битуму. Способ приготовления теплых асфальтобетонных смесей с помощью химических добавок технически менее сложен, но связан с дополнительными затратами на приобретение соответствующих материалов. Жидкие добавки вводятся в битум при приготовлении асфальтобетонной смеси в количестве 0,2–0,5 % от всего объема смеси и позволяют выпускать смеси при температуре 125–130°С, а укладку вести при 90–110 °С. Твердые добавки (например, зеолит – гидрат силиката алюминия) подаются в смесь в виде гранул в количестве 0,3 % от объема смеси. Гранулы абсорбируют в себя воду (до 20%) и высвобождают воду при нагреве смеси до 80 °С. Затем уже в смесителе происходит спонтанное вспенивание битума [3].

Таким образом, применение теплых асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве имеет высокую эффективность и значительные преимущества, поскольку позволяет увеличить строительный сезон за счет устройства покрытий при низких температурах (до -5 °С), увеличить радиус транспортирования асфальтобетонной смеси при сохранении ее уплотняемости и качества асфальтобетона, уменьшить энергозатраты асфальтобетонных заводов на производство асфальтобетонных смесей, а также уменьшить эмиссию вредных выбросов в атмосферу за счет понижения температуры выпускаемой смеси.

Библиографический список

1. ОДМ 218.2.042-2014 Методические рекомендации «Теплые асфальтобетонные смеси. Рекомендации по применению». Издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 30.04.2014 г. № 847-р.

2. Теплый асфальтобетон в дорожном строительстве [Электронный ресурс] // Основные средства. URL: [https:// www.os1.ru/article/7567-tepliy-asfaltobetон-v-dorojnom-stroitelstve](https://www.os1.ru/article/7567-tepliy-asfaltobetон-v-dorojnom-stroitelstve).

3. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарлов Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

УДК 624.138

Маг. Ю.В. Смирнова
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ В ОСНОВАНИЯХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Применение укрепленных грунтов в основаниях дорожных одежд является одним из способов снижения стоимости дорожного строительства, экономии ресурсов, улучшения транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в районах, где отсутствуют каменные материалы. В России построено и эксплуатируется более 30 тыс. км автодорог, в основаниях и покрытиях которых применены укрепленные грунты. В мире площадь конструктивных слоев из укрепленных грунтов на автомобильных дорогах и аэродромах превышает 3 млрд м² [1]. Несмотря на простоту технологии и значительный опыт использования укрепления грунтов в России и за рубежом, в Свердловской области при строительстве автомобильных дорог в основном используется традиционная технология устройства дорожных одежд на щебеночных или гравийных основаниях.

Свердловская область является одним из самых обеспеченных регионов России по запасам и выпуску каменных материалов, на ее территории расположено более 40 горнорудных предприятий и щебеночных карьеров. Однако северо-восточные и восточные районы Свердловской области бедны или практически лишены каменных материалов, единственные местные материалы для дорожного строительства в данных районах – пески и песчано-гравийные материалы. Эти территории имеют низкую плотность автомобильных дорог с твердым покрытием (до 8–10 км на 1000 км² в отдельных районах – Гаринском, Ивдельском), что негативно сказывается на их социально-экономическом развитии. Значительные затраты на перевозку каменных материалов увеличивают стоимость строительства автомобильных дорог. Так, увеличение расстояния доставки щебня до 100 км приводит к росту стоимости устройства основания в среднем на 30 %.

Успешная реализация задачи увеличения темпов строительства автодорог с твердым покрытием до населенных пунктов, не имеющих постоянной круглогодичной связи с дорожной сетью, обозначенной в Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 г., определяется возможностью снижения сметной стоимости строительства дорожных одежд за счет рационального использования местных строительных материалов. Повысить эффективность инвестиционных проектов строительства автодорог в северо-восточных и восточных районах Свердловской области позволит широкое применение технологий укрепления грунтов в основаниях дорожных одежд.

Преимущества укрепления грунтов в основаниях дорожных одежд по сравнению с традиционной технологией [2]:

- качественное изменение первоначальных свойств грунтов и преобразование их в монолитный, прочный и морозоустойчивый конструктивный слой дорожной одежды;
- влажность верхней части земляного полотна под основанием и морозозащитным слоем, устроенным из укрепленного грунта, меньше, чем под щебеночным основанием на дренирующем песчаном слое;
- в результате значительного улучшения водно-теплового режима земляного полотна за счет малой водопроницаемости, а также благодаря хорошей распределяющей способности конструктивных слоев из укрепленных грунтов ровность покрытий на таких слоях обычно выше, чем на щебеночных или гравийных основаниях;
- более высокий модуль упругости укрепленных грунтов в сравнении со щебнем позволяет снизить общую толщину дорожной одежды на 20–50 %;
- снижение потребности в каменных материалах на 15–45 % и расходов на перевозку дорожно-строительных материалов – в 1,5–3,0 раза;
- сокращение трудозатрат в 1,5–2,0 раза и удешевление строительства;
- увеличение сроков безремонтной эксплуатации дороги за счет формирования основания, мало подверженного морозному пучению, и постоянного во времени процесса набора прочности конструкции основания и перераспределения нагрузки.

Разработкой составов на основе грунта с неорганическими (цемент, известь, зола уноса и др.) и органическими (битумы, битумные эмульсии, дегти, полимерные смолы и др.) вяжущими занимались многие исследователи, начиная с 1920-х годов [3]. Анализ результатов исследований приведен в таблице.

Составы на основе цемента отличаются высокой жесткостью и трещинообразованием. Цементогрунты имеют повышенную истираемость, что не

позволяет использовать их для устройства дорожных покрытий без защитного слоя износа. Известкованные грунты имеют низкую морозостойкость.

Выбор вяжущего при модификации и стабилизации в зависимости от классификации грунта

Грунты		Тип вяжущего					
		битум- тум- ная эмуль- сия	це- мент	известь		зо ла	химические вя- жущие (химиче- ские реагенты, ПАВ, полимеры)
				нега- ше- ная	га- ше- ная		
Водона- сыщен- ные	содержание органиче- ских веществ до 4 %	-	-	+	+	+	+
	содержание органиче- ских веществ более 4 %	-	-	+	+	-	+
Глини- стые	супеси	-	+	+	+	+	+
	суглинки	-	+	+	+	+	+
	глины, илистые	-	+	+	+	+	+
Пески	однородные	+	+	+	-	+	+
	неоднородные	+	+	+	-	+	+
Круп- нооб- ломоч- ные	содержание пылевид- ных и глинистых ча- стиц до 20 %	+	+	-	-	-	+
	содержание пылевид- ных и глинистых ча- стиц более 20 %	+	+	+	-	+	+

Грунты, укрепленные органическими вяжущими, обладают упруго-вязкопластичными свойствами и достаточной водо- и морозостойкостью. Однако существенными недостатками являются недостаточная прочность, излишняя пластичность, тиксотропность битумогрунта, а также высокая стоимость органического материала или его синтетического заменителя и агрессивность этих компонентов по отношению к природной среде.

Из методов укрепления грунтов наиболее широко применяется устройство цементогрунтовых оснований с использованием стабилизирующих добавок. Укрепление грунтов портландцементом является эффективным, дешевым и универсальным методом.

Комплексные методы предусматривают совместную обработку грунтов органическими и неорганическими вяжущими, вяжущими и поверхностно-активными веществами, что позволяет придать материалу более высокие показатели прочности, морозостойкости, тепло- и водостойкости, расширить номенклатуру укрепляемых грунтов, обеспечить возможность использования для укрепления малопригодных грунтов. Перспективным направлением исследований является усовершенствование технологий устройства конструктивных слоев дорожных одежд из укрепленных грун-

тов, которые заключаются в применении в основаниях дорог монолитно упруго деформируемых материалов. Для улучшения деформативных свойств цементогрунтовых смесей используют полимерные добавки.

Технико-экономические преимущества оснований дорожных одежд из укрепленных комплексным методом грунтов могут быть реализованы на территории Свердловской области в районах, недостаточно обеспеченных каменными материалами, где распространены глинистые грунты – Гаринском, Сосьвинском, Туринском городских округах.

Библиографический список

1. Фурсов С.Г. Основные направления в области исследований укрепленных грунтов // Научные исследования и разработки: сб. трудов / СоюздорНИИ, 2006.
2. Булдаков С.И. Особенности проектирования автомобильных дорог: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 271 с.
3. Практическое применение технологий стабилизации грунтов и регенерации конструктивных слоев дорожной одежды: учеб. пособие. М.: Межрегиональный ЦППК, 2017. 142 с.

УДК 625.08

Студ. Э. М. Хайретдинов
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

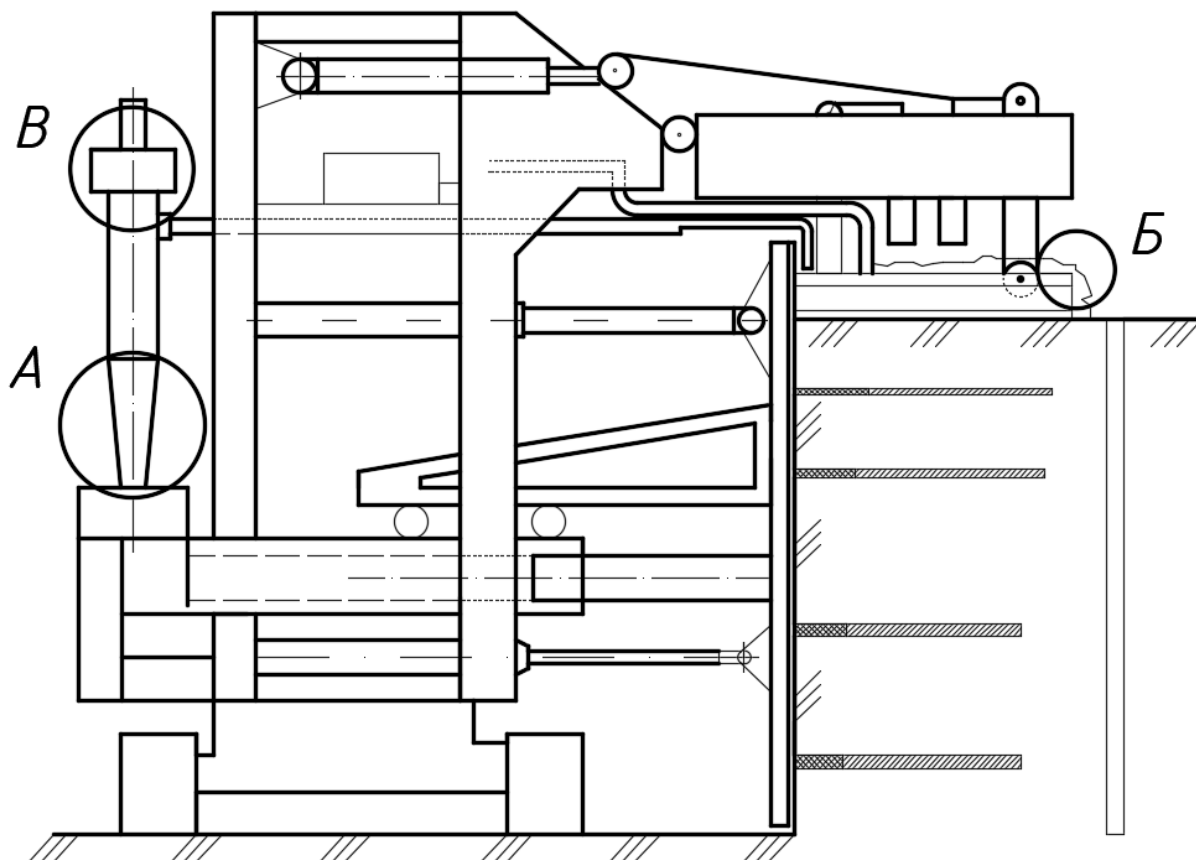
ОСОБЕННОСТЬ РАЗРАБОТКИ ВЫЕМОК В СКАЛЬНЫХ ГРУНТАХ С УЧЁТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

Скальный грунт при строительстве автомобильной дороги может использоваться без ограничений для возведения земляного полотна, в том числе на слабых грунтах. Наиболее экономически целесообразно использовать для возведения земляного полотна скальный грунт, получаемый при разработке выемок с использованием буровзрывных работ. Буровзрывные работы (БВР) проводят на скальных участках автомобильных дорог для разработки выемок и нагорных канав, а также при рыхлении сезонно- и вечномёрзлых грунтов.

Проведение буровзрывных работ оказывает комплексное негативное воздействие на состояние окружающей среды. При массовых взрывах образуются мощные пылегазовые облака, содержащие значительное количество пылевых частиц различных размеров, а также загрязняющие газооб-

разные вещества. Пылегазовые облака являются источником загрязнения объектов окружающей среды как на прилегающих территориях, так и на значительном удалении от них [1].

Для улавливания пылегазового выброса взрыва используют специальное устройство, размещённое на мобильной самоходной установке для укрытия мест взрыва при проведении буровзрывных работ (рисунок).



Общий вид и основные узлы мобильной самоходной установки
для укрытия мест взрыва:

А – пылеулавливатель для сбора пылегазового потока;

Б – эластичный кожух, выполненный из прочной ткани;

В – адсорбер (аппарат для поглощения растворенных или газообразных веществ)

Принцип работы установки заключается в следующем: пылегазовый поток из массива при взрыве верхнего слоя поступает через зазоры между секциями щита укрытия в замкнутое пространство под эластичный кожух и далее (по гибкому пылепроводу) в вихревой пылеуловитель, способный улавливать залповые выбросы пыли с содержанием до 400 г/м^3 , где происходит его очистка от пыли.

Очищенный от пыли газовый поток с ядовитыми газами продуктов взрыва, содержащими оксиды углерода и азота, поступает в адсорбер, где эти газы улавливаются и чистый воздух выбрасывается в атмосферу.

Очистку воздуха от оксидов азота и углерода возможно проводить, используя как искусственный сорбент – цеолит, с заведомо заданными свойствами, так и природные модифицированные цеолиты. При взрыве нижележащих слоев значительная часть пыли улавливается раздробленной горной массой и часть газов сорбируется ею [2].

Установка включает в себя транспортное средство в виде ходовой тележки с опорной платформой, пылеуловитель и адсорбер, вертикальную и горизонтальную рамы с ограждающими элементами для перекрытия окон решетки в виде гибких емкостей (рисунки).

Устройство укрывает взрываемый участок уступа поверху и с боковой поверхности уступа, обеспечивая запирающие забойки скважин от вылета и предотвращая разлет горной массы, что существенно повышает качество дробления пород и экологическую безопасность взрывных работ [2].

Все известные технические решения можно условно отнести к пассивным способам защиты окружающей среды при БВР и разделить на три группы [1].

1. Способы предупреждения образования пылегазового облака (ПГО): применение малогазовых типов ВВ и управление действием взрыва, повышение прочности забойки скважин, снижение массы заряда ВВ в скважине, снижение числа взрывных скважин блока, снижение величины перебура в скважине, уменьшение диаметра скважин и т. д.

2. Способы подавления ПГО: выполнение гидравлической и гидрогелевой забойки скважин, гидравлическое орошение и покрытие взрываемого блока пеной, подавление ПГО водовоздушными струями карьерных вентиляторов и пр.

3. Способы утилизации ПГО: гидравлическое обеспыливание, пылеулавливание и дегазация взорванных блоков.

Таким образом, в предлагаемой технологии реализуются принципы первой группы способов защиты окружающей среды при взрывах – повышение прочности забойки скважин (забойка удерживается от вылета массой установки), снижение массы заряда ВВ в скважине (до 7–15 кг вместо 500–1500 кг), снижение числа взрывных скважин блока, снижение величины перебура в скважине (применение контурной щели позволяет иметь взрывные скважины с недобуром в 10 диаметров), уменьшение диаметра скважин [3]. Особенно важна реализация принципов третьей группы способов, а именно улавливание пыли и нейтрализация ядовитых газов – эта пыль уже не будет вновь уноситься ветром в атмосферу. Присутствует и эффект подавления пылегазовых выбросов на месте взрыва – взрыванием горных пород в зажиме (взрывание под укрытием сохраняет взорванную горную массу на месте).

Экологические преимущества новой технологии заключаются в полной ликвидации пылегазовых выбросов при взрывании. Предотвращается загрязнение подземных вод в зоне карьера растворенными компонентами

ВВ, которые обычно вымываются проточными водами из вертикальных скважинных зарядов в обводненных массивах [3].

Предложенная технология разработки скального грунта превосходит распространённые методы буровзрывных работ при разработке выемок. Заявляемая самоходная установка для укрытия мест взрыва обеспечивает отбойку горных пород со сниженными динамическими нагрузками на демпфирующие элементы укрытия, позволяя тем самым повысить надежность проведения и уровень экологической безопасности буровзрывных работ.

Библиографический список

1. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.cyberleninka.ru](https://www.cyberleninka.ru) (дата обращения: 3.11.2018).
2. Самоходная установка для укрытия мест взрыва: Патент № 2125233 (РФ) / Е.Б. Шевкун, В.И. Мирошников, С.В. Чередников, Н.А. Леоненко. № 97112231/03; заявл. 24.07.97.
3. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах. М.: Недра. 1976. 271 с.

УДК 625.855

Маг. А.И. Хохлов
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ УНОСА РЕФТИНСКОЙ ГРЭС В ТЕХНОЛОГИЯХ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Сложно представить нашу жизнь без электричества. Миллионы тонн угля, ядерного топлива и кубометров газа превращаются в свет и тепло в наших домах. Однако, какой отпечаток на экологии оставляет энергетическая промышленность.

В отличие от газовых и ядерных электростанций, классические теплоэлектростанции, работающие на угле, не могут похвастаться высокой экологичностью, так как во время производства электрической энергии на таких предприятиях остаются продукты горения угля – шлаки и золы. Несмотря на их малые размеры, объем выбросов настолько велик, что для их хранения и складирования отводятся огромные территории – золоотвалы, достигающие в плане огромных размеров. Главной бедой, которую может

принести золоотвал для человека, является загрязнение атмосферного воздуха вследствие ветровой эрозии.

В Свердловской области находится крупнейшая теплоэлектростанция – Рефтинская ГРЭС, работающая на твердом топливе – экибастузском каменном угле. Доля электроэнергии, которую вырабатывает станция, составляет 40 % от общего объема, потребляемого всей Свердловской областью. Зола и шлак удаляются по замкнутой гидравлической системе и транспортируются в золоотвалы по золоотводам. Площадь золоотвала, используемого станцией в настоящее время – 1080 га. Активное применение золы уноса в различных сферах производственной деятельности поможет сократить количество отходов, находящихся в золоотвалах, что положительно скажется на экологии окружающей среды.

Уменьшение потребности в дорожно-строительных материалах и повышение эффективности их использования остается важнейшей проблемой. Многолетние научные исследования и практика дорожного строительства показали, что одним из путей ее решения является применение вторичных ресурсов – отходов промышленности, которые можно использовать в качестве непосредственно дорожно-строительного материала или как исходный продукт для его получения.

По химическому составу зола уноса Рефтинской ГРЭС относится к кислым золам, имеет очень низкую потенциальную способность к проявлению гидравлических свойств, самостоятельной вяжущей способностью не обладает. По физико-механическим свойствам относится к непучинистым при коэффициенте увлажнения K_w в пределах 0,70–1,40 и коэффициенте уплотнения $K_y = 0,98$. При коэффициенте уплотнения $K_y = 0,90$ коэффициент увлажнения K_w не ограничен. Приведенные характеристики указывают на возможность использования золы уноса Рефтинской ГРЭС в ряде технологий дорожного строительства [1].

В состав асфальтобетона входят мелкий заполнитель, вяжущее (битум) и минеральные добавки (минеральный порошок). Минеральный порошок в асфальтобетоне выполняет несколько функций. Являясь компонентом минеральной части, порошок повышает её плотность (уменьшает пустотность), структурирует битум и эффективно воздействует на прочность, вязкость, теплостойкость и клеящие свойства асфальтовяжущего.

Асфальтобетонные смеси с использованием в качестве минерального порошка золы уноса Рефтинской ГРЭС рекомендуется применять при устройстве морозозащитных и теплозащитных слоев автомобильных дорог I–IV категорий, устройства нижних слоев оснований дорожной одежды автомобильных дорог I–II категории в условиях I–V дорожно-климатических зон в соответствии с действующими строительными нормами [2].

Применение золы для устройства слоев оснований дорожных одежд из золоминеральных смесей является ресурсосберегающей технологией, обеспечивающей экономию денежных средств в размере от 570 до

1140 тыс. руб./км. Применение золы для устройства дополнительных морозозащитных и теплоизолирующих слоев дорожной одежды является в особенности эффективным. Однако для отсыпки земляного полотна автомобильных дорог при условии организации армирования и гидроизоляции конструктивных элементов, устраиваемых из золы, экономическая эффективность ее применения весьма низкая и может уступать традиционно используемым строительным материалам – грунт, песок, скальные материалы.

Библиографический список

1. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.
2. ОДМ 218.2.031-2013 Методические рекомендации по применению золы уноса и золошлаковых смесей от сжигания угля на тепловых электростанциях в дорожном строительстве. Издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 04.03.2013 N 250-р.

УДК 528.3

Студ. В.М. Хроненко
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Одной из основных задач, выполняемых при геодезических работах, – это топографическая съемка и составление подробного плана местности. Для осуществления данных работ традиционно применяется методика наземной съемки посредством электронного тахеометра, а также производятся измерения, используя спутниковые снимки. С помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), появившихся на вооружении специалистов в начале XXI в., проводить данные работы стало значительно эффективнее [1].

БПЛА представляют собой устройства, способные производить маневры в воздухе без экипажа, подчиняясь дистанционному управлению или заданной программе (рис. 1).



Рис. 1. Беспилотный летательный аппарат на примере квадрокоптера DJI Phantom 3 Professional

Применение БПЛА для геодезической съемки помогает за более короткие сроки получать топографическую карту местности масштаба от 1:500 до 1:2000 и более мелкого. Кроме того, аэрофотосъемка с использованием БПЛА перед космической и традиционной имеет преимущества [2].

1. Маловысотная (позволяет проводить съемку на высотах от 100 до 1000 м).
2. Высокое разрешение на местности (видны мельчайшие детали рельефа и объекты даже сантиметрового размера).
3. Возможность снимать под углом к горизонту (перспективная съемка), что невозможно при космической съемке и довольно сложно при традиционной аэрофотосъемке.
4. Возможность создания панорамных снимков (спутниковая и традиционная аэрофотосъемка не имеют такой возможности).
5. Оперативность (весь цикл от выезда на съемку до получения конечных результатов занимает несколько часов в течение одного дня).
6. Низкая стоимость (значительно дешевле традиционных методов аэрофотосъемки).
7. Экологическая безопасность (для работы используется электрический двигатель, что обеспечивает практическую бесшумность и экологическую чистоту полетов).
8. Способность зависать в воздухе и выполнять съемку не только земной поверхности (плановые и перспективные снимки), но и инженерных сооружений.
9. Отсутствие потребности во взлетной полосе (катапульте).

Практика применения БПЛА при геодезических работах на настоящее время показала эффективность данной технологии и требуемую точность получаемых результатов, что доказывают результаты исследований применения БПЛА для фасадной съемки и построения 3D модели объекта.

Фасадная съемка – это геодезическая съемка поверхностей здания с целью определения точных размеров элементов фасада и размера фасада в целом. Предметом исследования для построения 3D модели был выбран объект культурного наследия – «Шамовская больница» (г. Казань).

Для проведения работ по созданию 3D модели использовался мультикоптер DJI Spreading wings S1000 с карданным подвесом Zenmuse Z15-5D III, позволяющим задавать отвесное положение оптической оси съемочной камеры. В качестве фотокамеры использовался Canon Mark III (размер матрицы 24 мм x 36 мм, фокусное расстояние 25 мм.). Одна из характерных фотографий объекта представлена на рис. 2, а.



Рис. 2. Фотография объекта (Шамовская больница) и облако точек фасадов здания:
а – фотография объекта; б – облако точек фасада здания

Обработка перекрывающихся снимков позволила построить облако точек для фасадов здания (рис. 2, б).

Оценка точности построения облака точек выполнена на основе сравнения расстояний, полученных из измерений, выполненных тахеометром и измерений тех же расстояний на облаке точек. Результаты сравнения (фрагмент) представлены в таблице.

Оценка точности построения облака точек (фрагмент)

Точки	Расстояние (тахеометр) (м)	Расстояние (Pix4D)(м)	Δ (мм)
214-215	3.853	3.857	-4
238-239	1.554	1.556	-2
93-95	1.724	1.722	2
229-230	0.261	0.261	0
242-243	1.116	1.115	1
125-128	2.188	2.192	-4

Таким образом, результаты, полученные в ходе выполненных исследований, позволяют сделать выводы о возможности применения БПЛА для решения задач топографии и прикладной геодезии. Фактически, БЛА становится инструментом, средством измерения аналогично тахеометру и лазерному сканеру. Применение БПЛА-технологий позволяет оперативно получать качественные, объективные материалы и достигать положительных результатов.

Библиографический список

1. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

2. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

УДК 625.85

Маг. С.М. Чигорин
Рук. Н.А. Гриневич
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА

Асфальтобетон является наиболее распространенным материалом для устройства дорожных покрытий. Однако под воздействием возрастающих транспортных нагрузок и факторов окружающей среды срок службы асфальтобетонных покрытий недостаточно высок. В связи с этим основной целью проектирования составов асфальтобетона является создание оптимальной структуры с заранее заданными свойствами, которые позволили бы обеспечить требуемые характеристики и долговечность устраиваемого дорожного покрытия.

Для достижения этой цели принято решать специальные задачи, связанные с испытаниями асфальтобетона и прогнозированием работоспособности асфальтобетонных слоев в дорожных конструкциях. В ряде стран на государственном уровне финансировались стратегические научно-исследовательские программы, направленные на разработку новых методов проектирования составов и оценки эксплуатационных свойств асфальтобетона.

Одной из актуальных проблем на сегодняшний день остается методика уплотнения асфальтобетона в лабораторных условиях. В течение 50 последних лет российские дорожники используют стандартную технологию переформовки и подбора состава асфальтобетона в лаборатории, легко доступным гидравлическим прессом и жестким металлическим стаканом, которые в случае работы со щебенистыми смесями дополняются простейшим вибростолом для комбинированного уплотнения сначала на вибростоле, а затем на прессе при давлении 20 МПа.

Известно, что наиболее быстро материалы деформируются и уплотняются в том случае, когда к ним прикладываются циклические усилия с поочередно повторяющимися нагружениями и разгрузками. Примером такого воздействия являются катки на устройстве покрытия или зарубежные лабораторные приборы для уплотнения грунта и асфальтобетона (приборы Проктора, стандартного уплотнения грунта СоюздорНИИ, Маршалла, гиратор и др.), и когда частицам уплотняемого материала предоставляется некоторая свобода или возможность вертикального и горизонтального смещения относительно друг друга [1].

В жесткой лабораторной форме при непрерывно действующем статическом давлении пресса вместо чередующихся циклов нагрузка-разгрузка частицы асфальтобетонной смеси такой свободы практически не имеют.

В настоящее время особую актуальность приобретает совершенствование методов испытаний и обоснование оптимальных требований к эксплуатационным свойствам асфальтобетона. В течение 50 последних лет российские дорожники используют стандартную технологию переформовки и подбора состава асфальтобетона в лаборатории легко доступным гидравлическим прессом и жестким металлическим стаканом, которые в случае работы со щебенистыми смесями дополняются простейшим вибростолом для комбинированного уплотнения (сначала на вибростоле, а затем на прессе при давлении 20 МПа).

После некоторой начальной осадки материал образца попадает в зажатое вертикальное положение, хотя способность его к уменьшению пористости и дальнейшему уплотнению еще не исчерпаны. В итоге плотность такого образца оказывается меньше, чем могла быть при его уплотнении по методу Маршалла или в гираторе. Поэтому за счет уменьшенного значения знаменателя и получаются у образцов асфальтобетона из покрытия значения K_v , превышающие 1,0 или 100 % [2].

При сравнении стандартных методов уплотнения, описанных в ГОСТ 12801, с методами зарубежными, можно наблюдать разность методик и качество уплотнения. При исследовании асфальтобетонной смеси на новом оборудовании по методу Маршалла согласно ПНСТ (таблица), было обнаружено, что при применении новейших средств уплотнения асфальтобетон получается более плотным в сравнении со стандартными методиками уплотнения по ГОСТ 12801.

Результаты испытаний смесей

Наименование показателя	Требования ПНСТ	A16BT уплотнение 70 ударов Маршалл	Уплотнение по ГОСТ 12801 Вибростол + 20МПа
Средняя плотность, г/см ³	Не норм.	2,67	2,64
Содержание воздушных пустот, %	от 2,5 до 4,5	3,1	4,0
Пористость минерального заполнителя, %, не менее	14	14,7	-
Количество пустот, наполненных вяжущим, %	67-77	71	-
Водонасыщение, % от объема - для образцов, приготовленных в лаборатории	от 1,5 до 4,0	2,9	3,7
Средняя пропорциональная глубина колеи, %	5,0	2,8	-
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	7,5	11	-
Предельная относительная деформация, не менее	0,005	0,01	-
Угол наклона кривой колееобразования, мм/1000 цикл.	0,05	0,05	-
Истираемость ABR, не более (Prall)	28	26	-
Остаточная прочность после воздействия реагентов, не менее	75	90	-
Разрушающая нагрузка по Маршаллу, кН, не менее	5,0	6,8	5,9
Деформация по Маршаллу, мм	2,0-4,0	3,1	2,7
Сопротивление течению по Маршаллу, кН/мм, не менее	2,2	2,4	-
Водостойкость, не менее	0,85	0,9	0,87
Пыль/вяжущее	0,6-1,6	1	-

При сравнении перспективного метода испытания с существующим по ГОСТ (см. таблицу) видно, что перспективные методы испытаний, а именно уплотнение смеси A16BT по Маршаллу, показывают лучшие результаты в сравнении со стандартными испытаниями по ГОСТ 12801 и вибростолом с нагрузкой 20 МПа. Кроме того некоторые показатели вообще невозможно сравнить, т.к. в ГОСТ 12801 не прописаны требования к таким испытаниям.

Таким образом, установлено, что увеличение коэффициента уплотнения асфальтобетона сверх минимальной нормы на 1 % обеспечивает:

- рост прочности на растяжение при изгибе на 8,5 %;
- повышение предельной деформации растяжения при изгибе на 21–22 %;

- снижение остаточной пористости примерно в 1,15 раза;
- рост усталостной и сдвиговой прочности примерно в 1,3–1,5 раза.

Библиографический список

1. Радовский Б.С. Проектирование состава асфальтобетонных смесей в США по методу Суперпейв // Дорожная техника, 2012. С. 12–23.
2. Гриневич Н.А. Дорожно-строительные материалы: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. 97 с.

УДК 625.855.3

Студ. Е.Е. Чупров
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ ЦВЕТНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Одним из важнейших назначений дорожного покрытия наравне с обеспечением требуемых транспортно-эксплуатационных характеристик стоит организация дорожного движения. Современной технологией организации дорожного движения совместно с традиционными техническими средствами (дорожной разметкой и указателями) является применение цветного асфальтобетона.

Асфальтобетонная смесь – это рационально подобранная смесь минеральных материалов (щебня (гравия) и песка с минеральным порошком или без него) с битумом, взятых в определенных соотношениях и перемешанных в нагретом состоянии [1]. Структура цветного асфальтобетона почти не отличается от обычного в отличие от компонентного состава. Выбор вяжущего основывается на его светлости или прозрачности. Чаще всего выбор падает на нефтеполимерные и термопластичные смолы, осветленное битумное вяжущее и бесцветные органические вяжущие эпоксидные смолы, полиэфирные смолы, канифоль, а также другие синтетические вяжущие. В качестве красящего пигмента преимущественно используют неорганический пигмент ввиду его дешевизны и более высоких эксплуатационных показателей в сравнении с органическим пигментом. К неорганическим относятся: оксид хрома (зеленый оттенок), оксид железа (красный оттенок), синий кобальт (синий оттенок), желтый свинцовый крон (желтый оттенок). Стоит отметить, что пигмент выполняет не только роль красителя, но и роль минерального порошка. Минеральный наполнитель лучше выбирать того же оттенка что и красящий пигмент, чтобы во время экс-

плуатации при выносе вяжущего с поверхности каменный материал и покрытие не теряли цветовую однородность.

Отличительной особенностью цветного асфальтобетона перед обычным является не только наличие в составе красящего пигмента, но и вариативность органического вяжущего и минерального заполнителя. Минеральными заполнителями могут быть материалы, обладающие естественным оттенком, отличным от обычного (серого) цвета. Например, кварцевый щебень, кирпичный щебень, щебень из цветных керамических материалов, мраморная крошка, отсева дробления красного гранита [2].

Применение цветного асфальтобетона в организации дорожного движения очень разнообразно. Включение в дорожное покрытие цветных асфальтобетонных вставок значительно повышает различимость объектов на дороге, увеличение дальности видимости. В темных тоннелях использование белого или цветного асфальтобетона с ярким оттенком решает проблему низкой освещенности, повышая комфорт и безопасность дорожного движения (рисунок). Также цветной асфальтобетон используется для разграничения проезжей части и пешеходной зоны, выделения пешеходных переходов, разграничения и выделения полос движения автомобильной дороги, обустройства аллей и парков, асфальтирования спортивных площадок. Цветной асфальтобетон может выступать в качестве более долговечной альтернативы дорожной разметке, наносимой с помощью краски или термопластика.



Использование цветного асфальтобетона в дорожном покрытии

Одним из ключевых факторов, сдерживающих распространения цветного асфальтобетона в дорожном строительстве, является его стоимость. Так, например, стоимость асфальтирования с применением цветного асфальтобетона может быть в 1,5–2,0 раза выше стоимости работ с использованием обычной асфальтобетонной смеси ввиду высокой стоимости его компонентного состава.

Однако безопасность дорожного движения стоит на первом месте, а значит, использование цветного асфальтобетона оправдано, так как применение данного материала способствует снижению уровня аварийности за счет того, что цветовая гамма помогает как водителям, так и пешеходам легче и быстрее ориентироваться в сложных условиях интенсивного дорожного движения.

Библиографический список

1. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Дата введения 2014-11.01. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. N 44-2013).

2. Неволин Д.Г., Дмитриев В.Н., Кошкарров Е.В. и др. Инновационные технологии проектирования и строительства автомобильных дорог: монография / Под ред. Д.Г. Неволлина, В.Н. Дмитриева. Екатеринбург: УрГУПС, 2015. 291 с.

УДК 625.731

Студ. С.В. Ширинян
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗВЕДЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ НАСЫПИ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

К слабым следует относить связные грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях природного залегания при испытании прибором вращательного среза менее 0,075 МПа, удельное сопротивление статическому зондированию конусом с углом при вершине $\alpha = 30^\circ$ менее 0,02 МПа или модуль осадки при нагрузке 0,25 МПа более 50 мм/м (модуль деформации ниже 5 МПа). При отсутствии данных испытаний к слабым грунтам следует относить: торф и заторфованные грунты, илы, сапропели, глинистые грунты с коэффициентом консистенции более 0,5, иольдиевые глины,

грунты мокрых солончаков. Основания насыпи, в которых в пределах активной зоны имеются слои слабых грунтов мощностью более 0,5 м, относят к слабым основаниям [1].

В настоящее время перед российскими специалистами стоит задача усовершенствовать имеющийся опыт в строительстве автомобильных дорог, тем самым приблизить Россию к современному мировому уровню в строительной отрасли, в частности строительства насыпей на слабых грунтах [1].

Менее распространенной альтернативой общепринятым технологиям укрепления слабых грунтов является уменьшение веса насыпи, применяя вместо грунта более легкий материал. При этом прочность и сжимаемость естественного слабого основания насыпи улучшать не требуется. Насыпь, построенная согласно данной конструкции, может оказаться технически более эффективной и экономичной, т. к. нет необходимости прибегать к дорогим техническим приемам укрепления грунта основания [1].

Технология строительства на слабом грунте, основанная на уменьшении нагрузки на слабое основание за счет уменьшения веса насыпи, стала альтернативой известным освоенным российскими дорожниками решениям. Снижение веса насыпи может быть достигнуто применением для устройства материалов, имеющих значительную меньшую плотность, чем грунт [2].

Существует множество легких материалов, которые потенциально могут использоваться в дорожных насыпях. При этом наибольшее распространение и рекомендации к применению в дорожных насыпях получил жесткий пенопласт – пенополистирол, обладающий низкой удельной плотностью, достаточной прочностью и долговечностью. Однако насыпь из пенополистирольных блоков подвержена влиянию негативных факторов, таких как гидростатическое всплытие, разрушение грызунами, вандалами, ультрафиолетовое излучение и т. д. Избежать данных негативных факторов возможно при строительстве комбинированной дорожной насыпи на слабых грунтах [2].

Технология возведения комбинированной насыпи на слабых грунтах (рис. 1, 2) состоит из последовательных этапов [3].

1. Укладка нижнего слоя из пенобетона на слабых грунтах.
2. Укладка первого массива EPS-блоков (EPS-блок – это вспененный полистирол).
3. Конструирование промежуточного слоя из пенобетона.
4. Укладка второго массива EPS-блоков.
5. Отсыпка земляного полотна.
6. Конструирование пеножелезобетонной плиты.
7. Устройство закладных деталей для инженерных сооружений.
8. Выравнивание откосов комбинированной насыпи.
9. Строительство конструкции дорожной одежды.

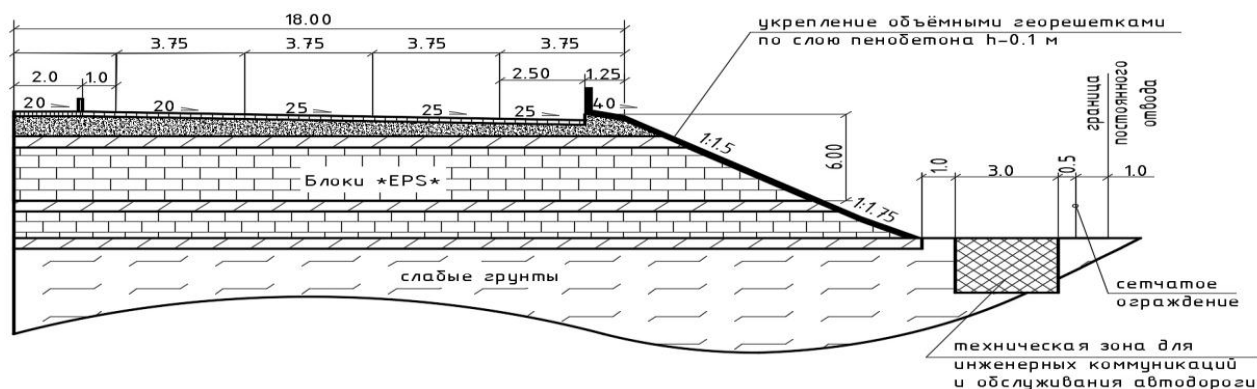


Рис. 1. Схема комбинированной дорожной насыпи на слабых грунтах с применением EPS-блоков и пенобетона с устройством бортового камня

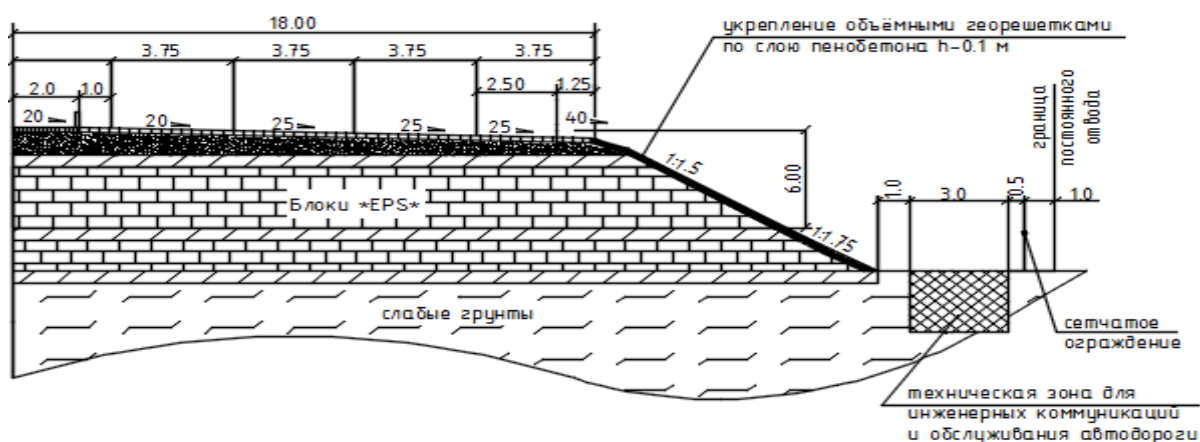


Рис. 2. Схема комбинированной дорожной насыпи на слабых грунтах с применением EPS-блоков и пенобетона без устройства бортового камня

Эффективность применения технологии строительства комбинированной дорожной насыпи на слабом грунте заключается в следующем [3]:

- 1) возведение легкой конструкции приведет к уменьшению нагрузки на слабое грунтовое основание;
- 2) наличие нижнего слоя из пенобетона позволит выровнять основание для укладки EPS -блоков;
- 3) защита EPS-блоков пенобетоном по откосам от ультрафиолетового излучения, грызунов, вандалов и т. д.;
- 4) комбинированная насыпь является пожароустойчивой конструкцией; исключается гидростатическое всплытие;
- 5) сокращение сроков и простая технология строительства;
- 6) низкая экономическая стоимость технологии, позволяющая отказаться от традиционных дорогостоящих материалов и применения тяжелой техники.

В заключение можно отметить, что применение в дорожной отрасли современных технологий возведения земляного полотна на слабых грунтах

внесло значительный вклад в развитие строительства автомобильных дорог, что повысило эффективность возведения земляного полотна, привело к увеличению срока службы земляного полотна, повысило безопасность дорожного движения и экологическую безопасность.

Дополнительно к перечисленным преимуществам использование технологии строительства земляного полотна, использующих легкие материалы, имеет значительный экономический эффект, обусловленный следующими показателями: пенополистирол и пенобетон технически и экономически выгодные заполнители, создающие относительно меньшую осадку; их применение приводит к уменьшению эксплуатационных затрат; данные материалы обладают большой долговечностью.

Библиографический список

1. Технология возведения комбинированной насыпи на слабых грунтах. [Электронный ресурс] // "MD_66"– URL: http://dor.spb.ru/wp-content/uploads/publication/MD_66/. (дата обращения 04.10.2018)

2. Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах (к СНиП 2.05.02-85). Союздорнии Минтрансстроя СССР. М.: Стройиздат, 1989. 192 с.

3. Евтюков С.А., Медрес Е.П. Проектирование и строительство облегченных насыпей с применением EPS-блоков // Автомобильные дороги. 2007. № 10. С. 73–75.

УДК 625.731

Студ. С.В. Ширинян
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

В настоящее время перед российскими специалистами стоит задача усовершенствовать имеющийся опыт в строительстве автомобильных дорог, тем самым приблизить Россию к современному мировому уровню в строительной отрасли. Одно из ведущих направлений – применение новых технологий строительства дорог, в том числе на слабых основаниях [1].

Технологии строительства облегченных насыпей на слабых грунтах заключаются в использовании легких материалов, например древесного волокна, доменного шлака, топочного шлака, керамзита, измельченных автомобильных шин и т. д. Внедрение в практику новых эффективных тех-

нологий строительства дорог с применением альтернативных материалов, таких как экспандированный пенополистирол в виде EPS-блоков, пенобетон, позволит усовершенствовать имеющийся опыт [1].

К существующим в настоящее время технологиям строительства дорожных насыпей на слабых грунтах в России относятся технологии Jet Grouting или закрепление слабых грунтов методом струйной цементации, возведение безосадочной насыпи на слабых грунтах с применением свай, ускорение осадки насыпей на слабых основаниях с применением ленточных геодрен, стабилизация слабых оснований геоматрасом, химическое закрепление грунтов и т. д. [2].

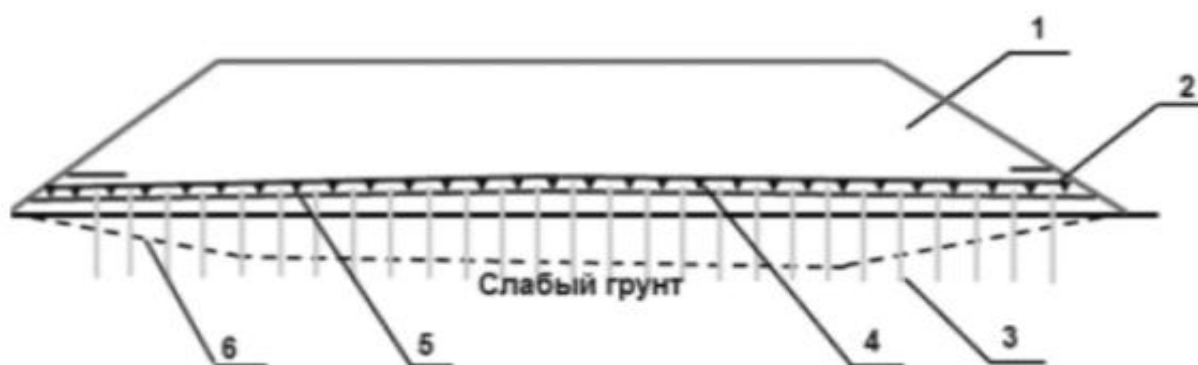
Сущность технологии закрепления слабых грунтов методом струйной цементации (Jet Grouting) заключается в использовании энергии высоконапорной струи цементного раствора для разрушения и одновременного перемешивания грунта с цементным раствором. После твердения раствора образуется грунтобетон, обладающий высокими прочностными и деформационными характеристиками. Устройство свай из грунтобетона выполняют в два этапа – в процессе прямого и обратного хода буровой колонны. Во время прямого хода производят бурение лидерной скважины до проектной отметки [2].

В процессе обратного хода в сопла монитора, расположенного на нижнем конце буровой колонны, подают под высоким давлением цементный раствор и начинают подъем колонны с одновременным ее вращением. В результате в грунтовом массиве образуются цилиндрические колонны из нового материала – грунтоцемента. Данная технология применяется для закрепления слабых и обводненных грунтов в основании земляного полотна автомобильных дорог. Эффективность применения технологии заключается в снижении вероятности возникновения неравномерных осадков. Технология позволяет закрепить слабые, обводненные грунты в основании земляного полотна автомобильных дорог, тем самым обеспечить устойчивость земляного полотна и исключить его деформацию в эксплуатационный период [1].

Распространение в строительстве насыпей получила технология закрепления слабых и обводненных грунтов в основании земляного полотна с применением свай (забивные, буронабивные). Основание насыпи устраивается в виде свай, опирающихся на малосжимаемые прочные грунты и объединенных по верху ростверком из высокопрочного геосинтетического материала. Конструкция насыпи на свайном основании с армогрунтовым ростверком позволяет разгрузить слабые грунты, залегающие в основании насыпи, и передать основную часть нагрузки на подстилающие прочные грунты [2].

Применение технологии строительства на слабых грунтах с использованием ленточных геодрен позволяет ускорить консолидацию основания за счет сокращения пути фильтрации воды, отжимаемой из слабой толщи

(рисунок). Процесс заключается в вертикальном погружении геодрены в грунт с помощью специального устройства, навешиваемого на стрелу экскаватора [1].



Устройство геодрен:

- 1 – грунт насыпи; 2 – щебень; 3 – геодрены; 4 – синтетический тканый материал;
5 – фактически отсыпная насыпь; 6 – осадок основания

Менее распространенной альтернативой общепринятым технологиям укрепления слабых грунтов является уменьшение веса насыпи, применяя вместо грунта более легкий материал. При этом прочность и сжимаемость естественного слабого основания насыпи улучшать не требуется. Насыпь, построенная согласно данной конструкции, может оказаться технически более эффективной и экономичной, т. к. нет необходимости прибегать к дорогим техническим приемам укрепления грунта основания [2].

В дорожном строительстве для усиления конструкции насыпей на слабых грунтах применяют геосинтетические материалы, что позволяет значительно сократить сроки до устройства покрытия, повысить эксплуатационную надежность и т. д. Основные функции геосинтетических материалов – ускорение консолидации основания насыпи за счет улучшения условий отвода воды, сохранение механических свойств материалов за счет предотвращения взаимопроникновения грунта насыпи и материалов основания, усиление основания, откосов [1].

На основе выше изложенного можно сделать вывод о том, что в российской практике нет пока опыта внедрения технологии укрепления слабых грунтов для уменьшения веса насыпи, так же нет и нормативных документов по расчету и проектированию насыпей на слабых грунтах с применением легких материалов (например, EPS-блоков). В то же время Франция, Германия, Япония, Норвегия, Великобритания работают в этом направлении с конца 70-х гг. В США существует руководство с общим описанием принципов расчета и проектирования облегченных насыпей (работа в этом направлении ведется с конца 60-х гг.).

Библиографический список

1. Эффективность применения технологий строительства дорожных насыпей на слабых грунтах. [Электронный ресурс] // "MD_66". URL: http://dor.spb.ru/wp-content/uploads/publication/MD_66/ (дата обращения 04.10.2018).

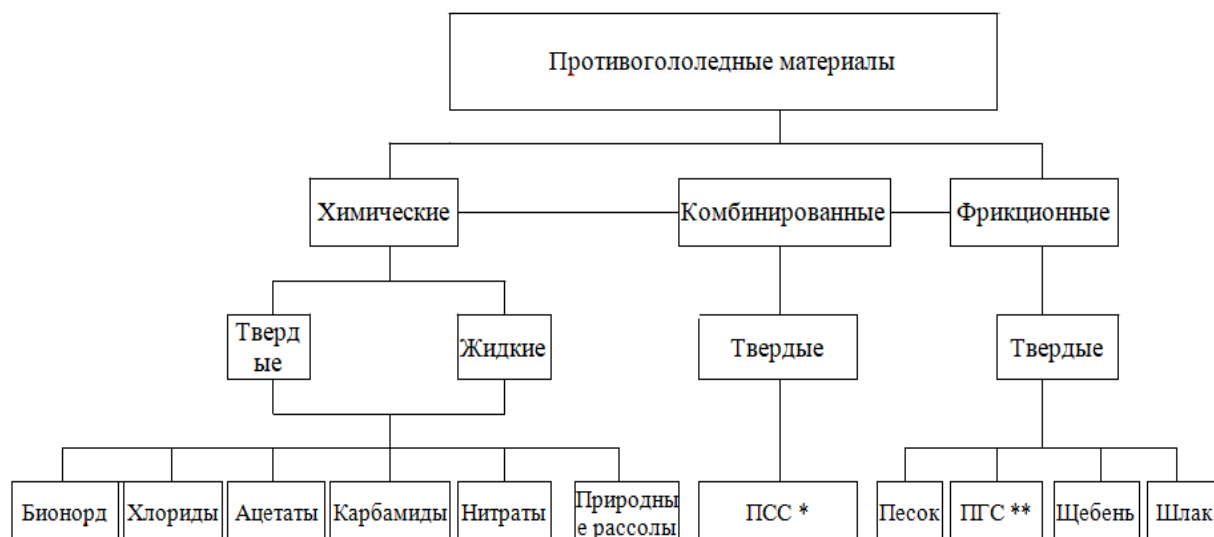
2. Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах (к СНиП 2.05.02-85). Союздорнии Минтранстра СССР. М.: Стройиздат. 1989. 192 с.

УДК 625.85

Студ. Н.С. Южанина
Рук. С.И. Булдаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Зимнее содержание автомобильных дорог представляет собой комплекс мероприятий, включающий очистку от снега, борьбу с зимней скользкостью, борьбу с наледями. 70 % ДТП связано с состоянием покрытия автомобильной дороги. Для ослабления сил сцепления уплотненного автотранспортом снега и льда используют противогололедные материалы (ПГМ), [1]. Противогололедные материалы представлены на рисунке.



Классификация противогололедных материалов

* ПСС – пескосоляная смесь.

** ПГС – песчано-гравийная смесь.

Фрикционные ПГМ должны повышать коэффициент сцепления со снежно-ледяными отложениями на покрытии для обеспечения безопасных условий движения; иметь высокие физико-механические свойства, препятствующие разрушению, износу, дроблению и шлифованию ПГМ и обладать свойствами, препятствующими увеличению запыленности воздуха и загрязнения придорожной полосы. Фрикционные материалы должны применяться в сухом, рассыпчатом состоянии с влажностью, не превышающей безопасную в отношении смерзания. Наиболее распространенным фрикционным материалом является природный песок, наибольшая величина частиц которого не должна превышать 5,0 мм. Оптимальным является песок с модулем крупности от 2,0 до 3,5. В нем не допускается содержание пылеватых, глинистых и других загрязняющих примесей более 3 %, а также отдельных крупных камней или щебня. В качестве фрикционного материала может быть использован отсев от дробления щебня (дробленый песок). Размер фракций до 5,0 мм. Для предотвращения смерзания и придания сыпучести в мелкий щебень добавляют сухой песок 20 % по объему или 5 %–10 % – по массе (технический хлористый натрий).

С целью снижения расхода твердых ПГМ, повышения плавящей способности и увеличения адгезии к поверхности покрытия их обрабатывают растворами солей с пониженной точкой кристаллизации. Наибольшую эффективность смоченные таким образом соли приобретают при обработке их раствором хлористого кальция (магния) 20–25 % концентрации в количестве 20–30 % по массе.

Комбинированные ПГМ обладают одновременно функциями фрикционных и химических материалов и состоят, как правило, из смеси песка и химических ПГМ. В качестве химических добавок используют твердые соли: технический хлористый натрий, соль сильвинитовых отвалов и хлористый кальций. Из жидких хлоридов пригодны высококонцентрированные растворы хлоридов натрия, кальция и магния. Они могут применяться как каждый в отдельности, так и смешанными между собой в различных пропорциях. Наилучший эффект достигается при использовании насыщенных растворов.

Комбинированные ПГМ должны иметь в своем составе не менее 10 % химически чистых солей. Эффективность борьбы с зимней скользкостью повышается с увеличением количества соли в смеси. При использовании в смеси высококонцентрированных жидких хлоридов их количество, в качестве добавки, определяется с учетом концентрации растворенных химически чистых солей. Добавляя раствор, нельзя допускать переувлажнения ПГМ до состояния, при котором он начинает расплываться.

Пескосоляную смесь приготавливают на базах ПГМ путем тщательного перемешивания компонентов смеси. Целесообразно заготовку смеси производить в сухое время летнего или осеннего периода и по возможности в объеме, достаточном для предупреждения и ликвидации зимней

скользкости в течение всего зимнего периода на обслуживаемом участке дороги.

Химические ПГМ применяют в твердом и жидком виде. Сырьем для получения этих материалов чаще всего являются природные запасы бишофита, галита или отходы промышленности (сильвинитовые, карнолитовые отходы и др.).

Все химические ПГМ, применяемые для борьбы с зимней скользкостью на дорогах и улицах, должны обладать следующими общими свойствами:

понижать температуру замерзания раствора; обеспечивать таяние снежно-ледяных отложений на дорожных покрытиях; проникать сквозь слои снега и льда, разрушая межкристаллические связи, и снижать силы смерзания слоев отложений с дорожным покрытием; не увеличивать скользкость обработанных покрытий, особенно при использовании ПГМ в виде растворов; быть технологичными при хранении, транспортировке и применении; быть экологически безопасными и не оказывать вредного влияния на природную среду (растения, вода, почва и др.), металл, бетон, кожу и резину.

Все ПГМ, применяемые на автомобильных дорогах, должны выпускаться по техническим условиям, согласованным с федеральным дорожным органом или организацией (предприятием), уполномоченной им, а также иметь сертификат соответствия качества [2].

В Уральском регионе широкое применение получил ПГМ «Бионорд». Бионорд представляет собой средство для борьбы с гололедом. Производится в России с учетом местных климатических условий. Продукция выпускается в виде гранул, которыми и покрывают поверхность при неблагоприятных условиях. Особенностью этой продукции является то, что реагент прекрасно действует даже при температуре ниже -20°C .

Бионорд является популярным, так как обладает несколькими уникальными свойствами:

1. Вещество практически не воздействует на шины и металл, что делает его безопасным для автомобилей. Обусловлено это наличием специальных компонентов, которые минимизируют коррозию.

2. Смесь на морозе прекрасно растворяется, что исключает ее уборку с дорог. Когда же материал находится в виде гранул, он по свойствам напоминает песок. Это дополнительно увеличивает сцепление с дорогой [3].

Библиографический список

1. ГОСТ 33387-2015 Дороги автомобильные общего пользования. Противогололедные материалы. Технические требования.

2. Содержание и ремонт автомобильных дорог / С.И. Булдаков, Ю.Д. Силуков, М.Д. Малиновский, М.М. Фаттахов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017.

3. СТО 001-80119761-2010. Противогололедные материалы «Бионорд». Технические условия.

УДК 528.5

Студ. Д.М. Яргин
Рук. С.А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Современные задачи проектирования и строительства, эксплуатации зданий и сооружений требуют представления пространственных данных, точно и полно описывающих рельеф, ситуацию, взаимное расположение частей зданий и сооружений. Использование традиционных для инженерной геодезии методов и инструментов позволяет решать большинство задач, однако существуют ограничения, связанные с тяжелыми условиями видимости, со скоростью сбора и обработки данных, получаемых при помощи электронных тахеометров.

Наземное лазерное сканирование является самым оперативным и высокопроизводительным средством получения точной и наиболее полной информации о пространственном объекте: памятнике архитектуры, промышленном сооружении и промышленной площадке, смонтированном технологическом оборудовании [1].

Суть технологии сканирования заключается в определении пространственных координат точек объекта. Процесс реализуется посредством измерения расстояния до всех определяемых точек с помощью фазового или импульсного безотражательного дальномера. Измерения производятся с очень высокой скоростью – тысячи, сотни тысяч, а порой и миллионы измерений в секунду. На пути к объекту импульсы лазерного дальномера сканера проходят через систему, состоящую из одного подвижного зеркала, которое отвечает за вертикальное смещение луча. Горизонтальное смещение луча лазера производится путем поворота верхней части сканера относительно нижней, жестко прикрепленной к штативу. Зеркало и верхняя часть сканера управляются прецизионными сервомоторами. В конечном итоге именно они обеспечивают точность направления луча лазера на снимаемый объект. Зная угол разворота зеркала и верхней части сканера в момент наблюдения и измеренное расстояние, процессор вычисляет координаты каждой точки (рисунок).



Устройство наземного лазерного сканера:

1 – встроенная цифровая камера; 2 – зеркало. При ориентировании зеркала вверх оно работает с камерой, при ориентировании его вниз – работает с лазером;

3 – экран и клавиатура для введения данных о съемке; 4 – гнездо USB для подключения внешнего устройства (компьютера); 5 – гнездо для карточки расширения памяти SD; 6 – сервоприводы для горизонтального и вертикального вращения сканера;

7 – верхний каркас, обеспечивающий горизонтальное вращение на 360° и вертикальный поворот зеркала на 70°; 8 – источник лазера; 9 – WiFi для беспроводной передачи данных; 10 – цоколь для аккумулятора

Все управление работой прибора осуществляется с помощью портативного компьютера с набором программ или с помощью панели управления, встроенной в сканер. Полученные координаты точек из сканера передаются в компьютер и накапливаются в базе данных компьютера или самого сканера, создавая так называемое облако точек.

Сканер имеет определенную область обзора или, другими словами, поле зрения. Предварительное наведение сканера на исследуемые объекты происходит либо с помощью встроенной цифровой фотокамеры, либо по результатам предварительного разреженного сканирования. Изображение, получаемое цифровой камерой, передается на экран компьютера, и оператор осуществляет визуальный контроль ориентирования прибора, выделяя необходимую область сканирования [2].

Наземное лазерное сканирование значительно отличается от других методов сбора пространственной информации. Среди отличий можно выделить три основных:

- в технологии полностью реализован принцип дистанционного зондирования, позволяющий собирать информацию об исследуемом объекте, находясь на расстоянии от него, т. е. на объекте не надо устанавливать никаких дополнительных устройств и приспособлений (марок, отражателей и т. п.);

- по полноте и подробности получаемой информации с лазерным сканированием не может сравниться ни один из ранее реализованных методов, плотность и точность определяемых на поверхности объекта точек может исчисляться долями миллиметра;

- лазерное сканирование отличается непревзойденной скоростью – до нескольких сотен тысяч измерений в секунду.

Благодаря своей универсальности и высокой степени автоматизации процессов измерений лазерный сканер является не просто геодезическим прибором, лазерный сканер – это инструмент оперативного решения самого широкого круга прикладных инженерных задач.

Сама технология лазерного сканирования открывает целый ряд новых, ранее недоступных возможностей. Связано это, прежде всего, с более полным использованием современных компьютерных технологий. Получаемые результаты в виде облака точек или трехмерной модели можно быстро передвигать, масштабировать и вращать. Есть возможность виртуального путешествия по изображению с записью в стандартный мультимедийный файл для дальнейшего показа. Такого полного представления об объекте не может дать ни один другой метод. При этом работа заключается не просто с изображением, а именно с моделью, сохраняющей полное геометрическое соответствие форм и размеров реального объекта. Такое положение дел обеспечивает возможность проведения измерений реальных расстояний между любыми точками или элементами модели [3].

Несмотря на новизну, технология предусматривает возможность автоматического или полуавтоматического получения информации и документов в привычном виде – чертежи профилей, поперечников, планы, схемы. Возможность обмена через общепринятые форматы графических данных позволяет легко встроить технологию лазерного сканирования в схему уже используемого программного обеспечения.

Таким образом, технология наземного лазерного сканирования открывает новые возможности и дает необходимую информацию для развития современного метода трехмерного проектирования.

Библиографический список

1. Наземное лазерное сканирование / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. Новосибирск: СГГА, 2009. 261 с.

2. Чудинов С.А. Современные геодезические приборы при изысканиях и строительстве автомобильных дорог [Электронное издание]: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

3. Крутиков Д., Барабанщикова Н. Моделирует лазерный сканер. // ТехНАДЗОР, 2010. № 3(40). С. 70–71.

Моделирование, разработка и эксплуатация технических систем в лесном комплексе

УДК 676.054.48

Студ. Д.А. Брюханов
Рук. С.Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

В целлюлозно-бумажном производстве используется большое количество воды как свежей, так и оборотной. Общая длина основных трубопроводов несколько сот метров диаметром 600...800 мм. Заключительный этап очистки и сортирования бумажной массы производится в массоподводящей системе (МПС). Основной поток её показан на рис. 1.

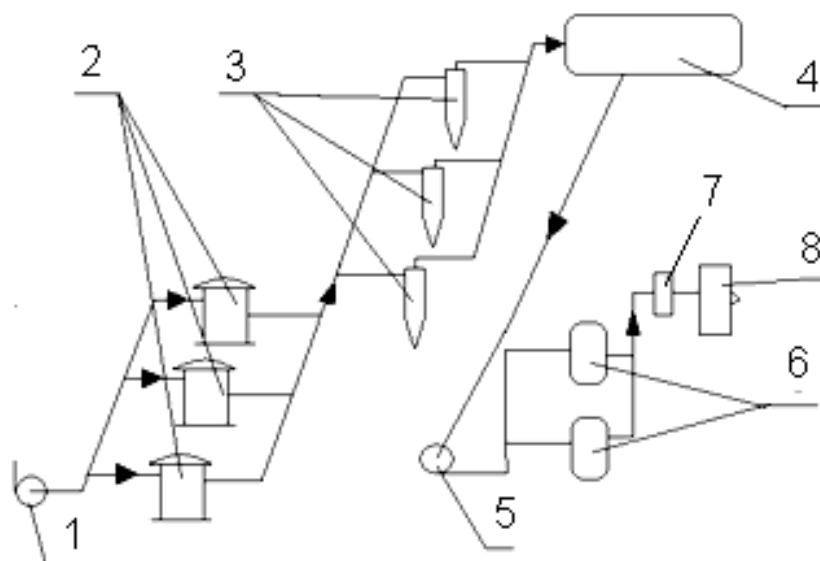


Рис. 1. Массоподводящая система: 1 – смесительный насос; 2 – узлоловители; 3 – вихревые очистители; 4 – деаэрационный бак; 5 – массовый насос; 6 – напорные сортировки; 7 – гаситель пульсации; 8 – напорный ящик

Бумажная масса последовательно проходит через узлоловители 2, вихревые очистители 3, деаэрационный бак 4, напорные сортировки 6 и в напорный ящик 8. Подачу бумажной массы и напор обеспечивают два насоса: смесительный 1 и массовый 5. В потоке бумажной массы всё обо-

дование является источниками пульсации, которая отрицательно сказывается на качестве бумажной продукции. Для уменьшения этого влияния применен гаситель пульсации 7.

Основными источниками пульсации являются сортировки и насосы. Это связано не только с лопастным принципом работы, но и с техническим состоянием оборудования. При ухудшении технического состояния усиливаются пульсация и вибрация [1–3].

Для определения технического состояния оборудования широко используется вибрационная диагностика, которая основана на анализе вибрации, суть которой заключается в получении амплитудно-частотной характеристики и установлении источников или причин вибрации. Пример спектра вибрации смесительного насоса показан на рис. 2.

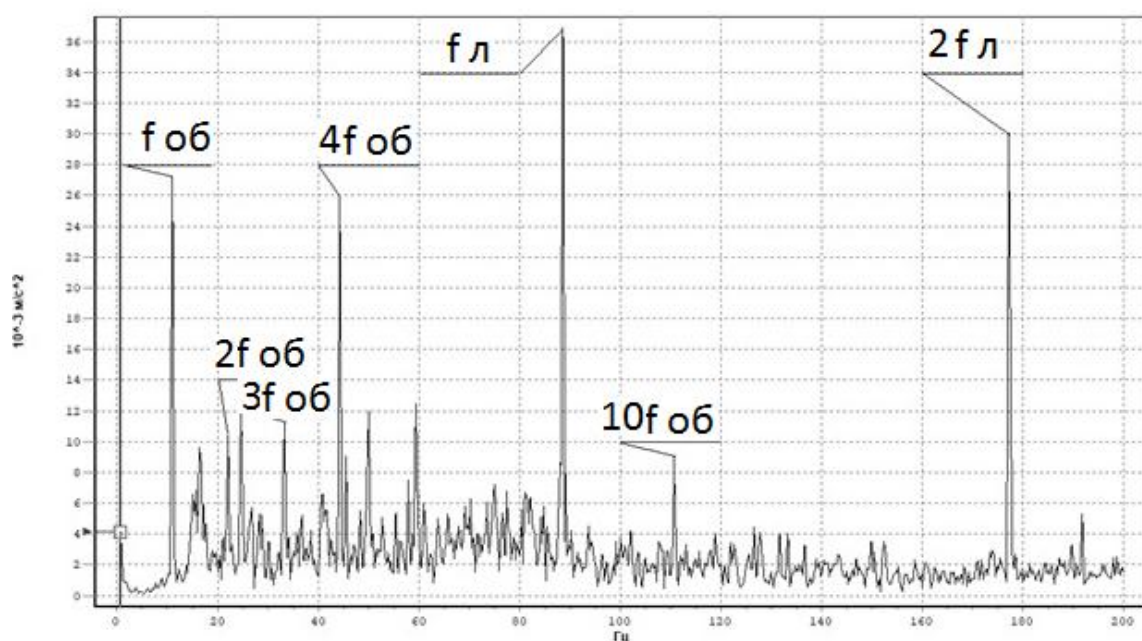


Рис. 2. Спектр вибрации корпуса смесительного насоса в горизонтальном радиальном направлении:

$f_{об}$ – оборотная частота; $f_{л}$ – лопастная частота

Основная причина вибрации насоса на оборотной частоте и её гармониках – дисбаланс ротора. Причины вибрации на лопастной частоте не только в конструкции ротора, но и в погрешностях его изготовления, например в разноразмерности межлопастковых объемов, неодинаковости лопастей и т. д.

Тенденция развития подобного оборудования происходила двумя этапами, первый – разбивкой лопастей (рис. 3) и установкой их под наклоном (рис. 4) [1].



Рис. 3. Прямые лопасти в шахматном порядке

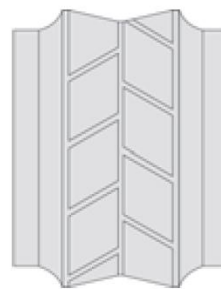


Рис. 4. Наклонные лопасти в шахматном порядке

В этом случае происходит минимизация пульсаций путём сокращения их объёмов и увеличения их количества. Однако из-за того что зоны низкого и высокого давления остаются, пульсация давления также будет возникать, но с большей частотой и меньшей амплитудой. При наклонных лопастях, расположенных в шахматном порядке, зоны низкого и высокого давления накладываются и гасят друг друга.

Второе направление – уменьшение шероховатости рабочих поверхностей (рис. 5) крылатки для минимизации локальной турбулентности [1].

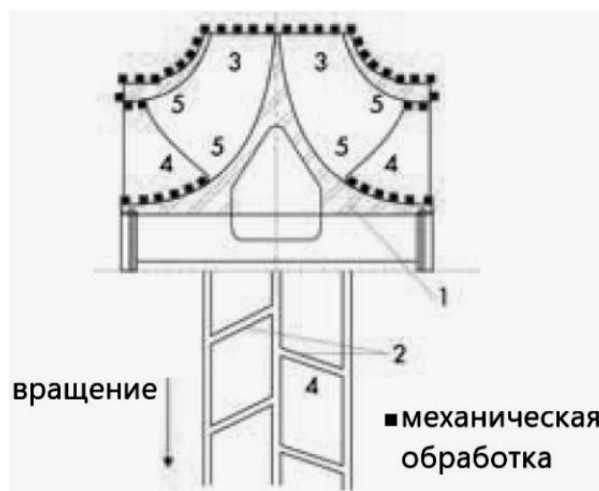


Рис. 5. Обработка поверхностей рабочего колеса

Однако пульсации давления не могут зависеть от одних только конструктивных особенностей и качества изготовления частей насоса, есть еще и другие причины возникновения пульсаций: недостаточное всасывание (наличие в жидкости газов или паров, а также подсосывание через элементы трубопроводов; недостаточный кавитационный запас; отсутствует или непостоянный подпор на входе или непостоянное сопротивление трубопроводной системы после насоса; имеется газовый или паровой карман в трубопроводе); погрешности монтажа и выверки; износ рабочего колеса и

ослабление его крепления; изогнутость вала; недостаточно массивный фундамент и др.

Библиографический список

1. Fluid Engineering, Inc. Minimizing Pressure Pulsations Initiated by the Headbox Feed Pump [Электронный ресурс]: науч. журн. 2010. URL.: <http://blog.fluid-eng.com/2010/07/minimizing-pressure-pulsations-initiated-by-the-headbox-feed-pump/> (дата обращения 05.12.18)
2. Teplowiki. Центробежный насос [Электронный ресурс]: энци. отопл. 2013. URL.: http://ru.teplowiki.org/wiki/Центробежный_насос (дата обращения 05.12.18)
3. Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы [Текст]. 2-е изд., перераб. и доп. М.; Л.: Машиностроение. [Ленингр. отделение], 1966. 364 с.

УДК 62-118.1

Студ. М.И. Краснюк, А.Н. Горбунов
Рук. Н.В. Куцубина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ В МАШИНАХ С РЫЧАЖНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ

В отраслях лесопромышленного комплекса широко распространены машины с рычажными механизмами. Рычажные механизмы, совершающие возвратно-поступательные движения, являются источниками дополнительных динамических воздействий на станину и фундамент машины [1].

Значения динамических воздействий необходимы для расчетов станины и фундамента машины на прочность, жесткость, виброустойчивость. При разработке методов виброзащиты вопрос определения динамических нагрузок также является одним из центральных, поскольку качество динамического расчета конструкций в равной степени зависит от точности математической модели и от точности определения внешних нагрузок.

Пусть рычажным механизмом, возбуждающим дополнительные динамические воздействия на машину, является кривошипно-ползунный механизм [2]. Расчетная схема механизма представлена на рис. 1.

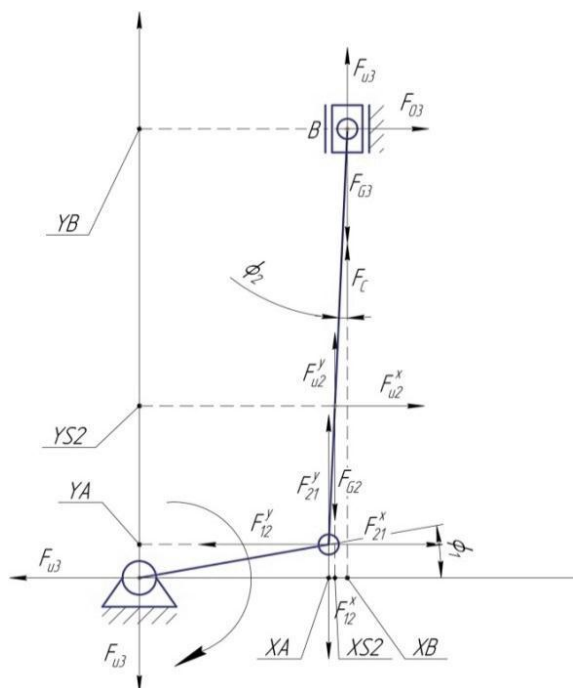


Рис. 1. Расчетная схема механизма к определению дополнительных динамических воздействий на машину: $X_A, Y_A, X_B, X_{S2}, Y_{S2}, \phi_2$ – координаты характерных точек механизма; $F_c, F_g, F_{ii}, F_{12}, F_{01}, F_{03}$ – внешние силы и реакции в кинематических парах механизма

Математическая модель механизма представляет собой систему уравнений кинетостатики, составленных из условия равновесия каждой структурной группы. Уравнения составляются в виде проекций всех сил на оси координат и представляются в матричной форме:

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -|Y_B(t) - Y_A(t)| & |X_B(t) - X_A(t)| & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ -|Y_A(t)| & |X_A(t)| & 0 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} F_{12y}(t) \\ F_{03}(t) \\ F_{12x}(t) \\ F_{01x}(t) \\ F_{01y}(t) \\ M_y(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_{g3} - F_c - F_{u3y}(t) + F_{g2} - F_{u2y}(t) \\ -F_{u2x}(t) \\ -F_{u2x}(t) \cdot |Y_B(t) - Y_{s2}(t)| + F_{u2y}(t) \cdot |X_B(t) - X_{s2}(t)| - F_{g2} \cdot |X_B(t) - X_{s2}(t)| - M_{u2}(t) \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Система уравнений решается с помощью пакета прикладных программ MathCad относительно неизвестных реакций в кинематических парах.

Динамические воздействия на станину машины от работающего кривошипно-ползунного механизма – это проекции реакций в кинематических парах на координатные оси, приведенных к оси вращения кривошипа и действующих со стороны подвижных звеньев на стойку, и главный момент этих сил относительно оси вращения кривошипа:

$$F_{rx}(t) := F_{12x}(t); F_{ry}(t) := F_{12y}(t) + F_{03}(t); M_r(t) := F_{03}(t) \cdot Y_B(t).$$

На рис. 2 представлен график зависимости динамических воздействий на станину машины относительно угла поворота кривошипа рычажного механизма.

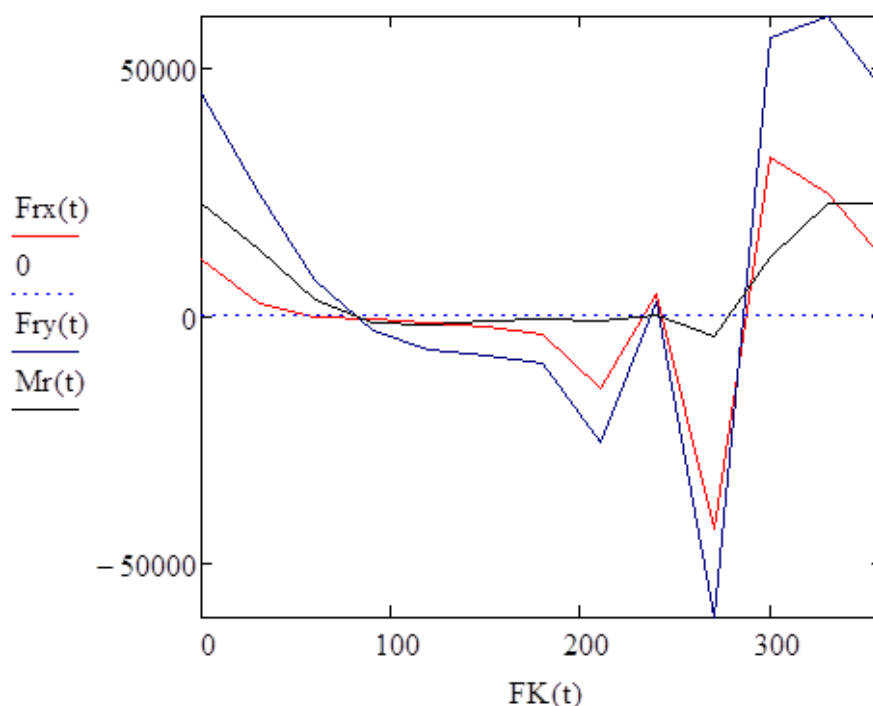


Рис. 2. График зависимости динамических воздействий на станину машины относительно угла поворота кривошипа рычажного механизма

Представленная математическая модель механизма, реализованная в программе MathCad, позволяет определять динамические воздействия на станину машины от работающего кривошипно-ползунного механизма при любом внешнем нагружении в любой момент времени.

Библиографический список

1. Куцубина Н.В., Санников А.А. Виброзащита технологических машин и оборудования лесного комплекса: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. 222 с.
2. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1979. 576 с.

ДИАГНОСТИКА ЭЛЕМЕНТОВ СЕТОЧНОГО СТОЛА БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Сеточная часть является одной из основных частей бумагоделательной машины, на которой осуществляется формирование бумажного полотна из водоволокнистой суспензии – бумажной массы. Качество бумажного полотна зависит от многих факторов, в том числе от процессов отлива и обезвоживания. Например, процесс отлива будет влиять на равномерность качественных показателей бумаги как в продольном (машинном), так и поперечном направлениях. Соотношение скоростей струи бумажной массы и скорости движения сетки будет определять ориентацию волокна и, как следствие, механическую прочность листа [1,2]. Параметры обезвоживания будут влиять на прочностные свойства бумаги, а также на влажность и другие показатели. Схема плоского односеточного стола представлена на рис. 1.

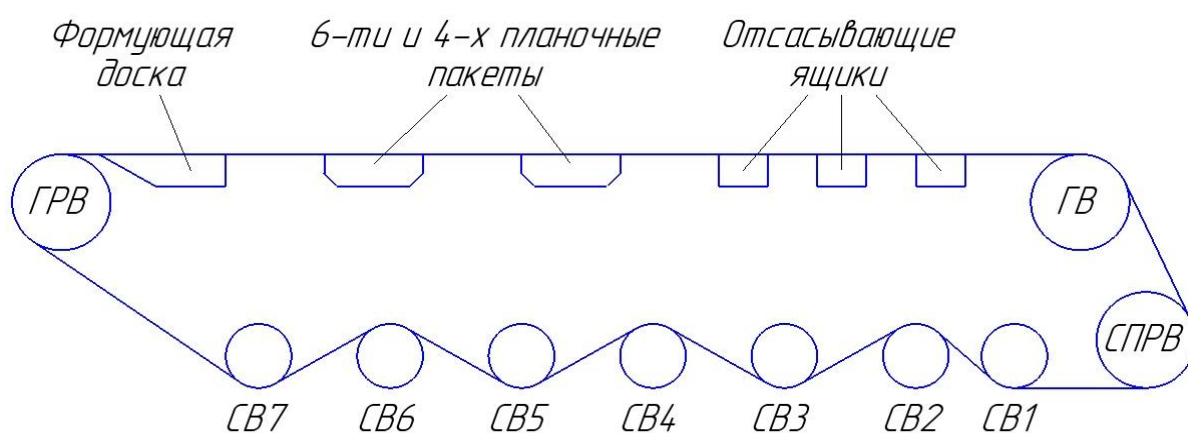


Рис. 1. Схема плоского односеточного стола: СВ – сетковедущие валики, СПРВ – сеткоповоротный вал, ГВ – гауч-вал, ГРВ – грудной вал

Напуск массы происходит с напорного ящика на грудную доску и сформированное полотно с сухостью 18–21 % выходит с гауч-вала. Приводными валами являются гауч-вал (ГВ), сеткоповоротный (СПРВ) и вал № 2 (СВ2).

Сетковедущие валики № 1, 2, 3, 5, 7 предназначены для поддержки холостой ветви сетки. Валик № 5 (СВ № 5) перемещается ручным механизмом вертикально для дополнительного натяжения сетки. Назначение

сетконатяжного валика № 4 (СВ № 4) – натяжка сетки до определённого усилия. Сеткоправильный валик № 6 (СВ6) служит для автоматической и ручной правки сетки от смещения в поперечном направлении.

Основным недостатком плоской односеточной конструкции является невозможность развивать высокую скорость, потому что:

- движущаяся суспензия имеет собственное сопротивление по отношению к воздуху и большая скорость отлива будет нарушать полотна (форму струи, равномерность отлива и т.д.);

- необходим очень длинный сеточный стол для сохранения времени обезвоживания при существующей интенсивности обезвоживания (уровень вакуума в отсасывающих ящиках и валах). Увеличение интенсивности обезвоживания может привести к потере качества бумаги (повышение пористости, уменьшение удержания волокна и т.д.).

Одной из передовых конструкций формирующих частей является «Дуоформер», схема которого представлена на рис. 2 [3].

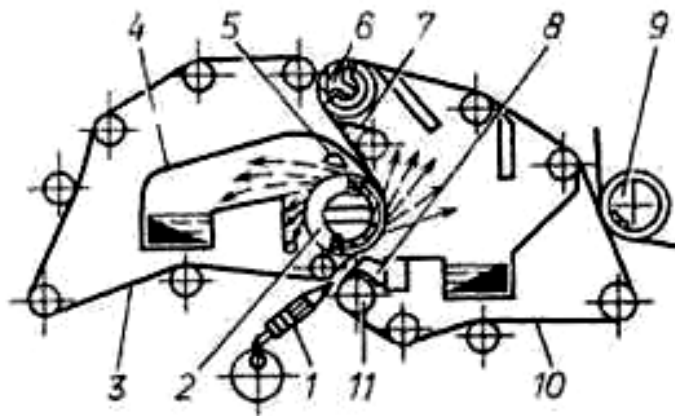


Рис. 2. Формирующая часть «Дуоформер»: 1 – напорный ящик; 2 – формирующий вал; 3 – верхняя сетка; 4 – сборник оборотной воды; 5 – отсасывающий шабер; 6 – гауч-вал; 7 – отсасывающий ящик; 8 – формирующий ящик; 9 – пересасывающее устройство; 10 – нижняя сетка; 11 – грудной вал

Цель внедрения двухсеточных формирующих устройств – улучшение структуры бумажного листа при повышении обезвоживающей способности сеточной части, обеспечение быстрой и точной регулировки процесса, стремление достичь максимальной экономичности, возможности комплексной автоматизации, удобства обслуживания и ремонта.

Отлив бумаги на двухсеточном оборудовании уменьшает разницу между поверхностями бумажного полотна и позволяет усилить процесс обезвоживания. Скорость работы на двухсеточных формирующих устройствах может достигать 2000 м/мин и более. Обезвоживание на двухсеточных формирующих устройствах усиливается за счёт удаления воды под действием сил инерции, а также давления сеток на полотно. Но данная конструкция обладает рядом недостатков: отсутствует визуальный контроль за

процессом формования; трудности с заменой сетки из-за сложности конструкции; может возникнуть повышенный «провал» наполнителя и мелочи сквозь сетку и др.

Большое влияние на качество бумаги и на ресурс всей части оказывает техническое состояние элементов сеточного стола, которое будет определяться вибродиагностикой. Вибрация оборудования очень наглядно показывает информацию как о процессах в элементах, так и о дефектах в них, в том числе и о зарождающихся. Для примера анализ вибрации представлен в виде спектра вибрации сеткоповоротного вала (рис. 3).

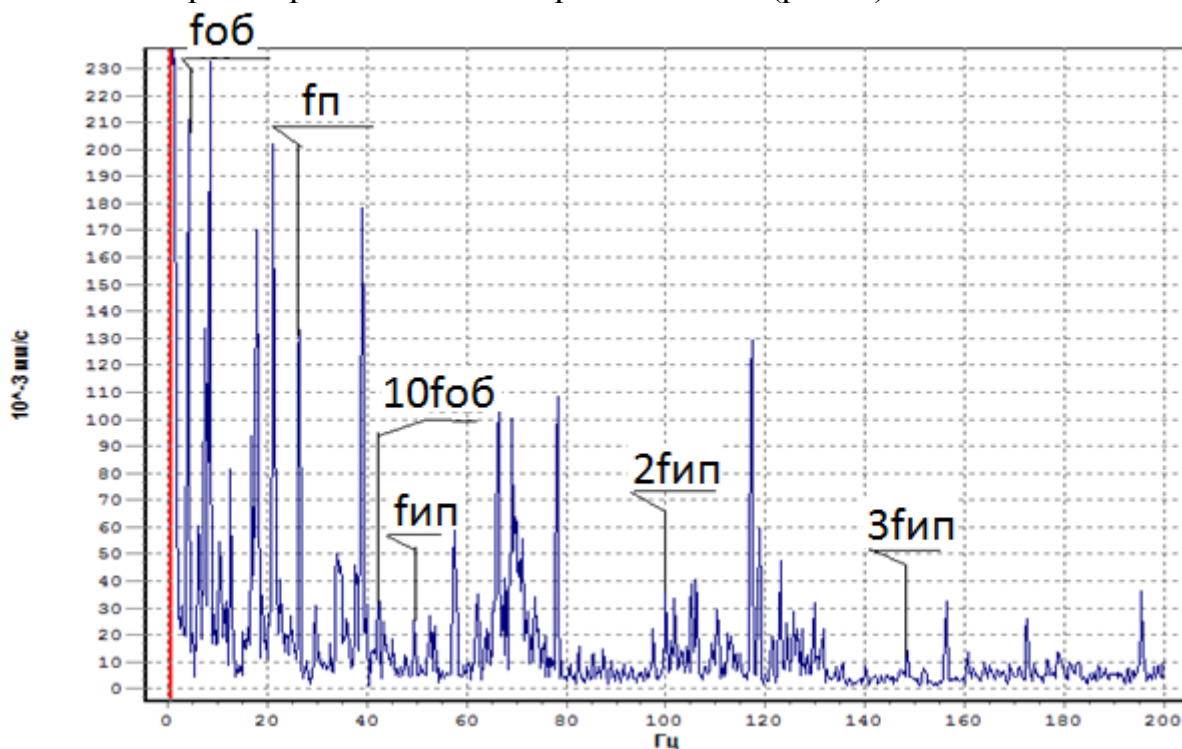


Рис. 3. Спектр вибрации сеткоповоротного вала

Вал вибрирует на оборотной частоте $f_{об}$ и её 10-й гармонике, вероятная причина – остаточный дисбаланс. Базовая подшипниковая частота f_n – связана с особенностью работы шарикоподшипников. А также выявлено влияние привода на частоте, питающей сети и её гармониках $f_{п}$. Но вибрации незначительны, что говорит о хорошем техническом состоянии объекта.

Библиографический список

1. Lesprominform, Развитие технологии для производства бумаги и картона [Электронный ресурс]: науч. журн. 2012-2018. URL.:<https://www.lesprominform.ru/jarticles.html?id=1526>, (дата обращения 5.12.18)
2. СтудИзба. сайт для студентов [Электронный ресурс]. URL.:<https://www.studizba.com/lectures/107-himija/1439-tehnologija-bumagi/26629-43-dvuhsetochnye-formujuschie-ustrojstva.html>, (дата обращения 5.12.18)

3. Технология целлюлозно-бумажного производства: [справочные материалы] / Всерос. научно-исслед. ин-т целлюлозно-бумаж. пром-сти (ВНИИБ): в 3 т. СПб: Политехника, 2002 Т. 2: Производство бумаги и картона, ч. 1: Технология производства и обработки бумаги и картона. 2005. 424 с.

УДК 621.822

Студ. К.С. Насырова
Рук. Н.В. Куцубина, А.А. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ БМ

В технологическом оборудовании ЦБП широко используются крупногабаритные тяжелонагруженные подшипники качения преимущественно самоустанавливающиеся роликовые двухрядные. Особенностью этих подшипников является повышенный радиальный зазор и малая частота вращения ротора.

Если методы диагностирования высокоскоростных подшипников и подшипников со средней частотой вращения разработаны, то диагностирование малооборотных крупногабаритных подшипников имеет определенную специфику [1].

Так как корпуса крупногабаритных подшипников взаимно независимы, то наиболее остро проявляются дефекты монтажа и сборки.

На рис. 1 приведен спектр виброскорости подшипника сушильного цилиндра БМ № 15 АО «Монди СЛПК» с дефектом наружного кольца, проявляющимся в виде роста амплитуд гармоник частоты наружного кольца цилиндра [2].

Один из известных дефектов наружного кольца крупногабаритного подшипника, возникшего вследствие прохождения электрического тока, представлен на рис. 2 (по данным АО «Монди СЛПК»).

Наиболее распространенным и опасным дефектом изготовления малооборотных крупногабаритных подшипников качения является разноразмерность роликов, а распространенным дефектом монтажа и сборки подшипниковых узлов – нецилиндричность посадочных мест колец подшипника, а также перекосы колец подшипника из-за несоосности и перекосов осей вала и подшипниковых узлов.

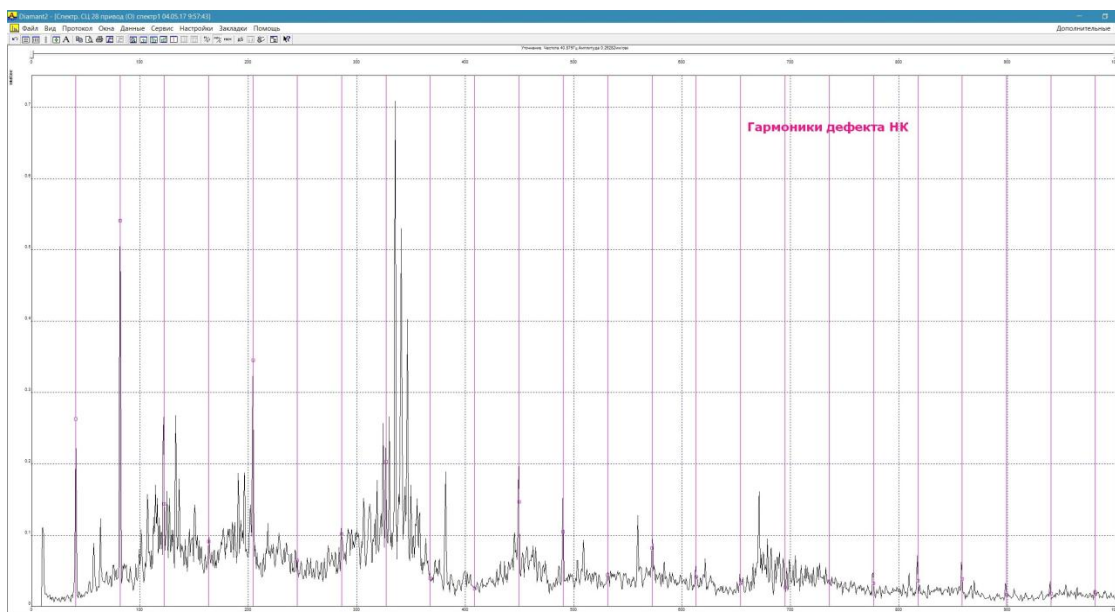


Рис. 1. Спектр виброскорости подшипника сушильного цилиндра с дефектом наружного кольца

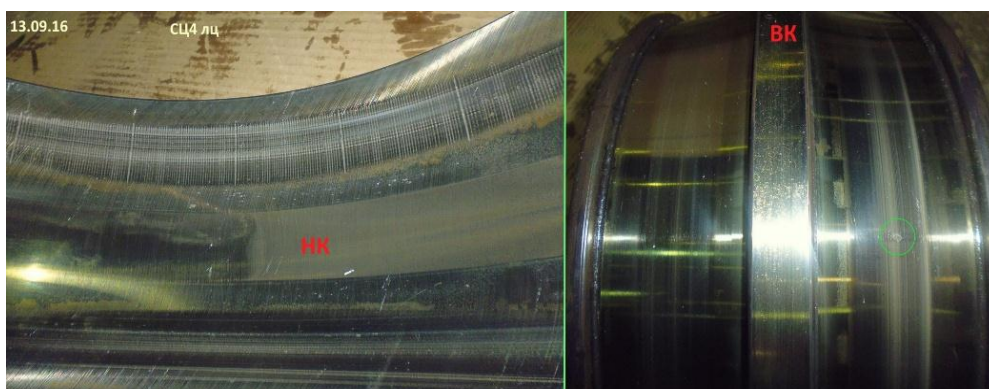


Рис. 2. Дефект наружного кольца вследствие прохождения электрического тока

Нецилиндричность посадочных мест корпуса подшипника и цапфы вала приводит к неравномерности радиального зазора подшипника из-за деформации колец, копирующих посадочные места. Разноразмерность тел качения и нецилиндричность посадочных мест приводит к неравномерной нагрузке на тела качения, что приводит к снижению долговечности подшипников.

На рис. 3 (по данным АО «Монди СЛПК») представлен пример абразивного износа по окружности дорожки тел качения подшипника.

Чередование размеров тел качения при их разноразмерности случайно, но это случайное чередование периодически повторяется с частотой вращения сепаратора. При этом возбуждается вибрация корпусов подшипников и вала с частотами, равными и кратными частоте вращения сепаратора.



Рис. 3. Абразивный износ по окружности дорожки тел качения

Следует отметить сложность диагностирования крупногабаритных трехкольцевых подшипников качения, применяемых в валах с регулируемым прогибом. Сложность заключается в трудности разделения частот.

На сегодняшний день не все структурные параметры технического состояния крупногабаритных подшипников известны. Необходимы дальнейшие исследования.

Библиографический список

1. Куцубина, Н.В, Санников, А.А. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики: монография. Екатеринбург: Уральск. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 144с.

2. ГОСТ 26493-85. Вибрация. Технологическое оборудование целлюлозно-бумажного производства. Нормы вибрации. Технические требования. Введ. 1986.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.

УДК 621.822

Студ. К.П. Радинская, И.И. Ордин, Д.А. Бекленищев
Рук. Н.В. Куцубина, А.А. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВАЛОВ И ЦИЛИНДРОВ СУШИЛЬНОЙ ЧАСТИ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Сушильная часть бумагоделательной машины (далее-БМ) представляет собой контактно-конвективную сушильную установку, состоящую из одного или нескольких рядов вращающихся нагретых бумаго-, сукносушильных и холодильных цилиндров, сушильной одежды, сукнонаправляющих, правильных, натяжных, разгонных валов, системы подвода пара к

цилиндрам и отвода конденсата, шаберов для очистки поверхности цилиндров, вентиляционного колпака и нескольких установок теплогенерации отработавшей паровоздушной смеси, систем приточной общеобменной вентиляции. Станина сушильной части машины служит опорой подшипников бумагосушильных и холодильных цилиндров, сетководущих валов и других узлов, её устанавливают на двух параллельных шинах и надежно связывают жёсткими поперечными балками, чтобы снизить вибрацию при работе машины [1].

Сетководущие валы имеют трубчатую конструкцию. Из основных структурных параметров их технического состояния можно отметить: неуравновешенность, биение рабочей поверхности, нецилиндричность, неоднородность упругих свойств облицовки, трещины в корпусе и цапфе, ослабление креплений деталей и опорных конструкций.

В сушильной части БМ № 3 АО «Соликамскбумпром» сетководущие валы эксплуатируются десятки лет, испытав миллионы циклов нагружения. Опасный дефект таких валов – появление трещин усталостного характера в рубашке и цапфах вала, ослабление посадок цапфы и патрона [2].

Трещина является источником параметрических колебаний вала с частотой, равной удвоенной частоте вращения вала, так как раскрытие трещины вносит асимметрию жесткости в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Диагностическим признаком трещины рубашки вала могут быть: появление в спектре вибрации трубчатого вала интенсивных колебаний на удвоенной частоте вращения вала; резкое возрастание за небольшой промежуток времени (в течение, например, суток) вибрации трубчатого вала на оборотной и удвоенной частоте вращения вала.

Следовательно, при диагностике образования и развития трещин в рубашке сетководущих валов необходим анализ тренда их вибрации на оборотной и удвоенной частотах вращения.

При ослаблении посадок патрона в рубашке вала и цапфы в патроне уменьшаются собственные частоты колебаний вала и увеличивается демпфирование вибрации. Диагностирование ослаблений может быть выявлено по уменьшению собственных частот колебаний вала и по увеличению демпфирования его колебаний, определяемых при плановом останове БМ по результатам записи и анализа затухающих колебаний валов методом широко используемого на практике «простукивания».

Основной элемент сушильной части – сушильный цилиндр.

Бумагосушильный цилиндр (в сборе) состоит из цилиндрического корпуса, торцовых крышек с цапфами, устройства для удаления конденсата и подачи пара, подшипников, паровой головки, люка, шестерни и термомпланок (рис. 1).

Сушильные цилиндры имеют такие же структурные параметры технического состояния, как и валы.

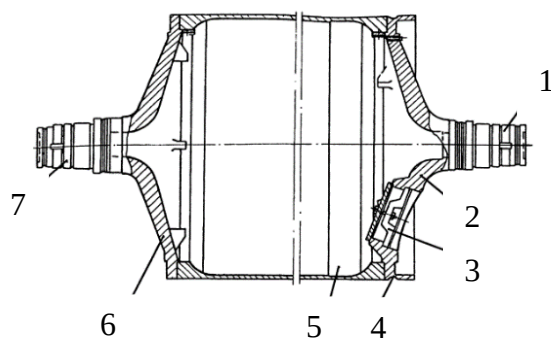


Рис. 1. Сушильный цилиндр:

1 – лицевая цапфа; 2 – лицевая торцевая крышка; 3 – смотровой люк;
4 – канавки для заправочных канатиков; 5 – углубления для наконечника сифона;
6 – приводная торцевая крышка; 7 – приводная цапфа

Исследования вибрации сушильных цилиндров БМ №3 проводились на примере сушильного цилиндра № 47 четвертой сушильной группы. Измерения проводились в вертикальном направлении (рис. 2).

Скорость машины на момент замеров составила $V = 835$ м/мин.

Частота вращения сушильного цилиндра находится по формуле:

$$f = \frac{V}{2\pi R \cdot 60},$$

где R – радиус цилиндра, м.

Из этой формулы получаем

$$f = \frac{835}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,750 \cdot 60} = 2,95 \text{ Гц.}$$

Также находим частоту вращения сукноведущих валов диаметром 464 мм:

$$f_{св} = \frac{835}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,232 \cdot 60} = 9,55 \text{ Гц.}$$

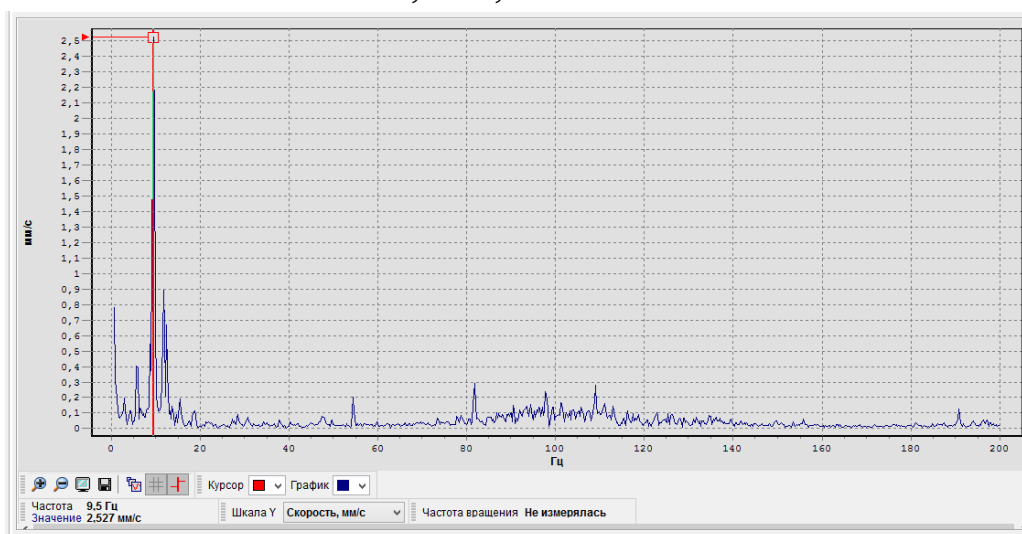


Рис. 2. Спектр виброскорости корпуса подшипника сушильного цилиндра № 47 в вертикальном направлении

Из полученных данных можно сделать выводы:

1. Виброскорость не превышает допускаемые значения (2,8 мм/с), нормируемые [3].

2. На спектре вибрации 47-го сушильного цилиндра явно выражена вибрация на частоте вращения сетководущего вала – эта частота модулирована обратными частотами сушильного цилиндра. Сетководущие валы, расположенные вблизи 47-го сушильного цилиндра, следует отбалансировать.

Библиографический список

1. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделательные машины: учеб. пособие / Под ред. В.С. Курова, Н.Н. Кокушина. СПб.: Изд-во политех. ун-та, 2006. 588 с.

2. Куцубина, Н.В, Санников, А.А. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 144с.

3. ГОСТ 26493-85. Вибрация. Технологическое оборудование целлюлозно-бумажного производства. Нормы вибрации. Технические требования. Введ. 1986.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.

УДК 676.056

Студ. А.В. Севастьянова
Рук. Н.В. Куцубина А.А. Санников
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРЕТЬЕГО ПРЕССА БМ №3 АО «СОЛИКАМСКБУМПРОМ» ПО ВИБРАЦИИ СУКНОВЕДУЩЕГО ВАЛА

Прессовая часть бумагоделательной машины (далее – БМ) принимает на себя задачу удаления из бумажного полотна капиллярной воды, которая уже не может быть удалена в сеточной части при помощи отсасывающих ящиков и гауч-вала [1]. Процесс прессования представляет собой сжатие влажного бумажного полотна под действием приложенного давления, что вызывает образование потоков воды, которые нужно удалить из полотна. Цель прессования – максимально поднять сухость бумажного полотна перед сушильной частью БМ с учётом определенных требований качества.

К прессам предъявляются жесткие требования к обеспечению равномерного линейного давления по ширине бумажного полотна и постоянного давления по времени. Изменение давления по времени приводит к неравномерности пухлости (толщины) по длине бумажного полотна, иначе волнистости бумаги.

Одна из главных причин неравномерности удельного давления в захватах пресса – вибрация прессовых валов, являющаяся следствием технического состояния всех конструкций пресса.

Третий пресс БМ № 3 (рис. 1) состоит из двух прессовых валов Вента-Нип и гранитного и из 6 сукноведущих валов (св11-св16), объединенных сукносистемой.

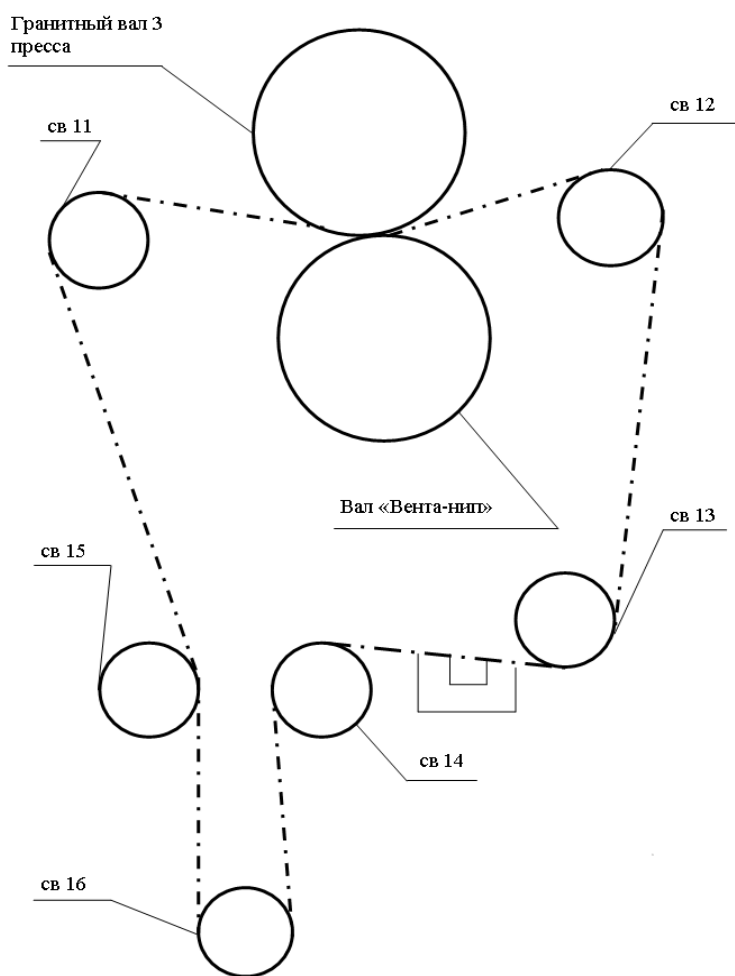


Рис. 1. Схема третьего пресса БМ №3

Прессовые и сукноведущие валы вращаются в двухрядных сферических роликовых подшипниках. Таким образом, пресс представляет сложнейшую многомассовую механическую систему, с нестандартными упругодемпфирующими связями, в которой дефекты и отклонения масс взаимозависимы и влияют друг на друга.

Так, повышенная вибрация любого вала пресса по сукну передается на все элементы конструкции, что отрицательно сказывается на качестве прессования.

На рис. 2 приведены результаты измерения виброскорости сукноведущего вала св12 (рис. 1). Исследования проводились виброанализатором СД-12М фирмы ВАСТ в рамках проекта «Базовая кафедра УГЛТУ в АО «Соликамскбумпром».

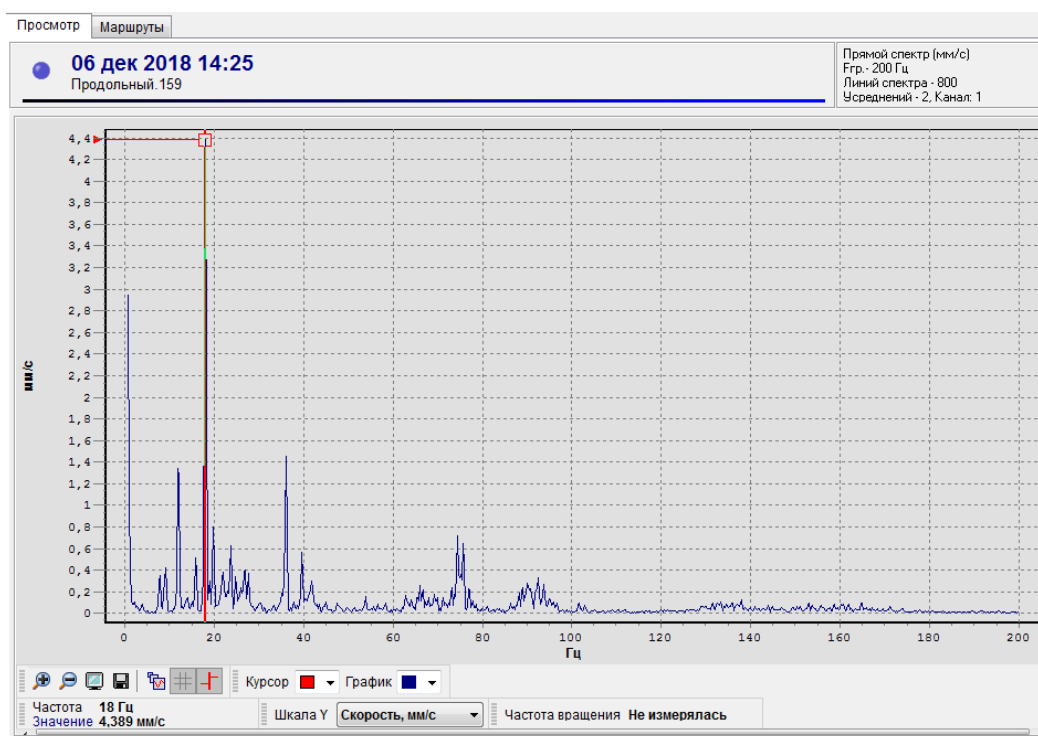


Рис. 2. Спектр виброскорости подшипниковой опоры сукноведущего вала в вертикальном направлении

Значительный всплеск виброскорости (4,4 мм/с), превышающий нормативное значение [2], наблюдается на второй гармонике оборотной частоты сукноведущего вала. Существенен всплеск виброскорости и на самой оборотной частоте вала.

На наш взгляд, причинами неудовлетворительного вибрационного состояния вала могут быть: неуравновешенность, анизотропное сечение, околорезонансный режим работы.

Предотвращение резонансных и околорезонансных колебаний, включая субрезонансные и суперрезонансные колебания, возможно путем изменения частот возбуждающих колебания сил или частот собственных колебаний конструкции, например, установкой под корпусы подшипников упругих элементов – виброизоляторов. Для предотвращения резонансов и повышенных околорезонансных колебаний частоты собственных колеба-

ний вала на виброизоляторах должны быть меньше рабочей частоты вращения в 1,3...1,5 раза.

Среди основных структурных параметров технического состояния прессов, снижающих ресурс конструкций валов, сукон и влияющих на качественные характеристики вырабатываемой бумаги, отметим следующие: неуравновешенность валов; нецилиндричность сечений рабочей поверхности валов; перекосы осей сопрягаемых валов в батареях валов; неудовлетворительное соотношение собственных частот колебаний и частот вращения; несоосность сопрягаемых валов, внутренняя несоосность муфт привода; неравномерность толщины и неоднородность упругих свойств сукон; разноразмерность тел качения, усталостное выкрашивание беговых дорожек и тел качения подшипников и другие дефекты [3].

Перечисленные структурные параметры технического состояния прессов возбуждают практически все известные виды вибрации: вынужденные при силовом и кинематическом возмущении, собственные и параметрические, автофрикционные и самовозбуждающиеся.

Библиографический список

1. Бумагоделательные и картоноделательные машины / под ред. В.С. Курова, Н.Н. Кокушина. СПб.: изд-во Политехнического университета, 2011. 598 с.
2. ГОСТ 26493-85. Вибрация. Технологическое оборудование целлюлозно-бумажного производства. Нормы вибрации. Технические требования. Введ. 1986.07.01. М.: Изд-во стандартов, 1985. 8 с.
3. Куцубина, Н.В., Санников, А.А. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 140 с.

УДК 676.2.052

Студ. Е.С. Чумакова
Рук. С.Н. Исаков
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИАГНОСТИКА СОРТИРОВКИ ЗАКРЫТОГО ТИПА С ГИДРОДИНАМИЧЕСКИМИ ЛОПАСТЯМИ УЗ-13

Бумажная масса перед отливом на бумагоделательной машине проходит несколько стадий, одна из которых – сортирование. На этой стадии

происходит отделение бумажной массы от сора, плотности которых равны (сгустки и узелки волокон, кора, не провар и недомол и т. д.).

Закрытое исполнение узлоловителя обеспечивает возможность работы под давлением, исключает контакт массы с воздухом и обеспечивает частичную деаэрацию массы, что особенно важно для работы современных быстроходных машин. Сортировка представлена на рис. 1.

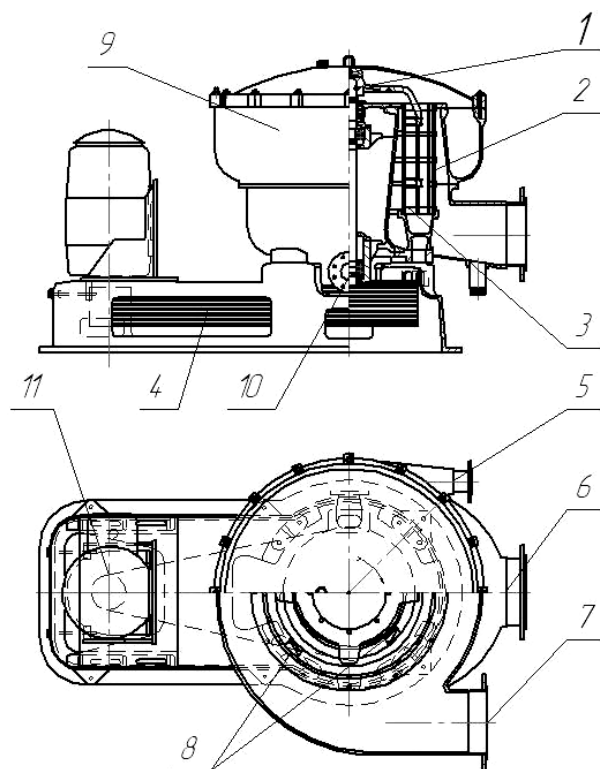


Рис. 1. Сортировка УЗ-13: 1 – ротор, 2 – внешнее сито, 3 – внутреннее сито, 4 – ременная передача, 5 – патрубок для разбавления массы водой, 6 – патрубок отвода отсортированной буммассы, 7 – патрубок для входа бумажной массы, 8 – гидродинамические лопасти, 9 – корпус сортировки, 10 – патрубок выхода отходов, 11 – электродвигатель

Сортировка работает следующим образом. Бумажная масса поступает тангенциально в сортировку через патрубок 7. Закручиваясь в корпусе 9, масса попадает в пространство между внутренним 3 и наружным 2 ситами. Процесс сортирования обеспечивается гидродинамическими лопастями 8. Лопасты закреплены на роторе 1, который приводится во вращение электродвигателем 11 через ременную передачу 4. Для улучшения процесса сортирования бумажная масса разбавляется водой, которая подаётся через патрубок 5, а отходы выходят через патрубок 10, отсортированная же масса выходит через патрубок 6.

В настоящее время развитие сортировок идёт тремя путями: оптимизация формы сит и лопастей, создание компактных и многоуровневых сортировок.

Усовершенствование технологии сортирования, путем изменения форм спиц в сите для изменения режима движения жидкости. Стандартные сита могут забиваться сгустками. В щелях сит возможно образование турбулентных течений, что увеличивает сопротивление и влияет на технологический процесс. На рис. 2 представлены линии тока в различных формах щелей сита (исследования фирмы Metso).

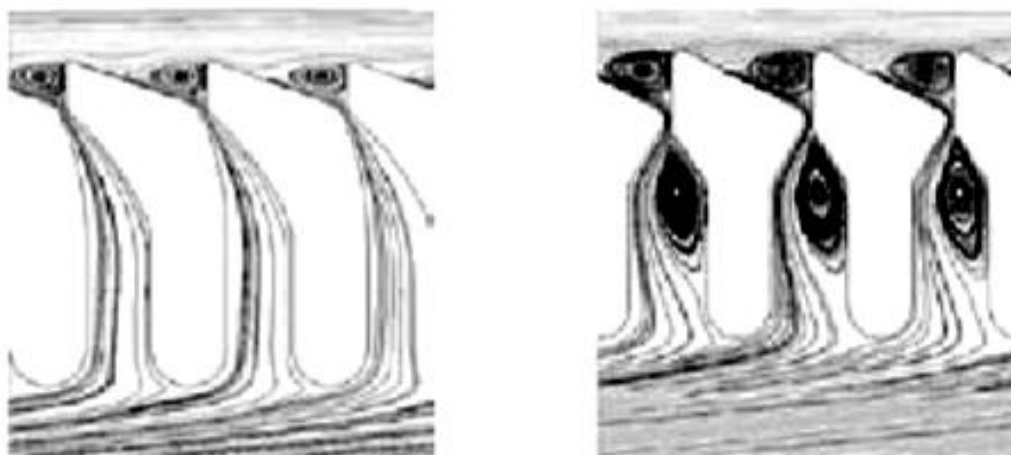


Рис. 2. Линии тока жидкости через различные формы сит

Исследования также продолжаются с формами лопастей. Лопасты при вращении будут создавать знакопеременные давления на поверхности сита и в перфорации или щелях, что и будет обеспечивать процесс сортирования и очистку сита. Форма лопасти будет влиять на эпюру давления.

Третье направление – это конструирование более компактных и универсальных сортировок, где в одну установку объединены несколько стадий сортирования. Схема такой сортировки представлена на рис. 3, а общий вид – на рис. 4, где показаны технологические потоки (установка фирмы Metso).

Диагностику можно производить по различным диагностическим признакам, но нам представляется более эффективным – по вибрации или (и) пульсации давления отсортированной бумажной массы.

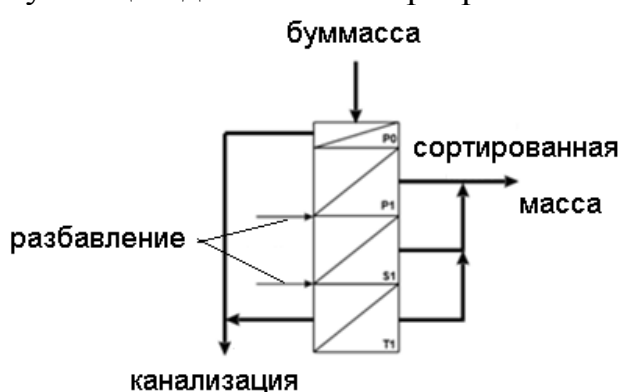


Рис. 3. Технологическая схема скомпонованной установки



Рис. 4. Технологические потоки у станки OptiScreen FS

Вибродиагностика может выявить не только стандартные дефекты электродвигателя, ременной передачи, подшипника и вала, которые хорошо изучены, а также специфичные, например некоторые из них: неполная загрузка, перегруз установки, неравномерный зазор между лопастями и ситом, отклонения форм сита и ротора с лопастями, динамические взаимные воздействия ротора на жидкость и сито. Пример спектра вибрации выходного патрубка сортировки представлен на рис. 5. Анализ спектра не выявил превышение параметров вибрации, но «показал» износы и биения шкивов, а также неравномерный зазор между ситом и лопастями.

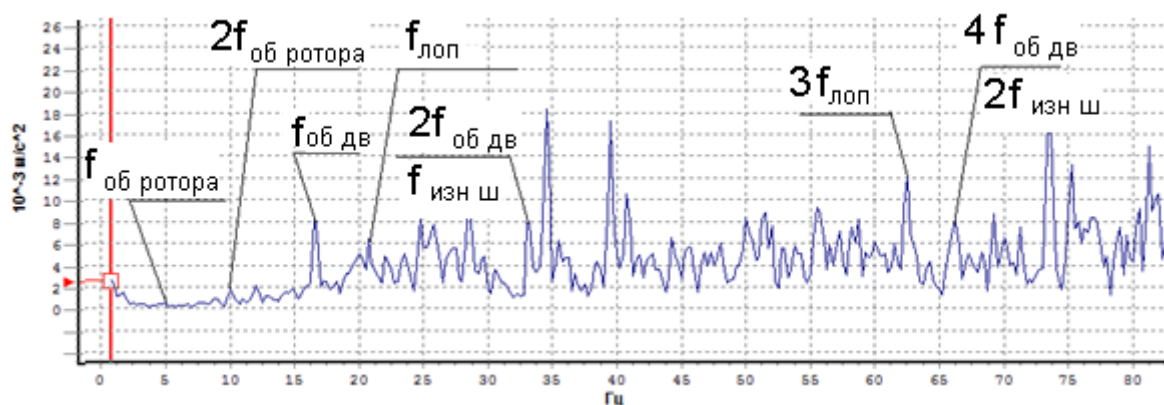


Рис. 5. Частотный спектр, снятый с патрубка выхода:

$f_{об.дв}$ – оборотная частота двигателя; $f_{об.ротора}$ – оборотная частота ротора;
 $f_{л.}$ – лопастная частота двигателя; $f_{л.ротора}$ – лопастная частота ротора;
 $f_{износа шкива}$ – частота износа шкива

УДК 531.36

Студ. А.С. Чусовитин
 Рук. Л.Т. Раевская
 УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ ВИБРАЦИЙ ВРАЩАЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ НА ФУНДАМЕНТ

При работе машин и механизмов возникают вибрации, которые передаются конструкциям, людям, другим машинам, находящимся рядом. Это может нарушать нормальную работу конструкций, а главное, оказывает вредное влияние на персонал, обслуживающий машины.

К внешним причинам, вызывающим вибрации, можно отнести неуравновешенность электродвигателей, деталей передач, дисбаланс отдельных элементов оборудования, дефекты опор, колебания, передаваемые оборудованию от соседних машин или агрегатов, (например, маслососа

и др.) [1]. Кроме вынужденных колебаний при работе станков могут появляться автоколебания, которые практически не зависят от угловых скоростей отдельных деталей. Особенно значительны влияния вибрации при неуравновешенных вращающихся компонентах конструкции, например, ротора.

Фундамент или основание, на котором находится оборудование, воспринимает вибрации и в свою очередь колеблется с некоторой частотой. При проектировании фундаментов необходимо правильно выбрать их конструкции, удовлетворительно работающих при данных грунтовых условиях; учесть возможные деформации грунтов основания сооружения; принять во внимание способ производства земляных работ, рассчитать нагрузки, действующие на фундаменты машин.

На вибрирующем основании часто необходимо устанавливать дополнительные устройства, приборы, датчики. Обычно требуется изолировать устройство от основания так, чтобы уменьшить передаваемые колебания. В этом случае - между машиной и основанием устанавливают упругие элементы, например, демпферы сухого или вязкого трения. Обычно тяжелые и крупные единицы оборудования передают фундаменту нагрузку, равномерно распределенную по всему периметру основания. В соответствии с этим контур фундамента часто повторяет форму поверхности станка. Как динамика оборудования влияет на фундамент, так и устройство фундамента оказывает воздействие на вибрации работающего оборудования, например, станка.

Существуют разные типы оснований под оборудование. Опишем некоторые из них [2].

Бесподвальное основание – огромная плита, которая поглощает всю вибрацию за счет большой массы. Поскольку циклическая частота обратно пропорциональна корню квадратному от массы, то с увеличением последней величина вибросредоточности падает. Подобный фундамент можно установить лишь на первом этаже. Для крупных станков и механизмов используют чаще всего такие плиты.

Подвальное основание – используется от второго этажа и выше. Является плитой, собранной из железобетонных элементов, которые устанавливаются на балки межэтажного перекрытия. Если установить такого вида фундамент под станок, то колебания будут передаваться на все здание, что отрицательно скажется на надежности и прочности сооружения, особенно при значительных вибрациях.

Стенчатый фундамент – основная нагрузка ложится на несущие стены и внутренние перегородки производственных помещений. В основном используется на вторых этажах цехов.

Рамный тип основания с балочным ростверком. Такой фундамент способен выдержать высокочастотную вибрацию и именно его чаще всего применяют для ударных механизмов.

В качестве материалов для фундаментов используются бетон, железобетон и разнообразные их комбинации с добавлением арматуры из стальных элементов.

Фундаменты под оборудование и станки отличаются от фундаментов для строений. В первую очередь разница заключается в том, что они подвержены существенным динамическим нагрузкам, которые могут быть сравнимы и даже превышать статические нагрузки, а также воздействию разнообразных смазок, масел и прочих химических субстанций [3].

Есть несколько характерных особенностей фундаментов под оборудование.

- большая по сравнению с оборудованием масса. Вес, в данном случае масса, играет роль стабилизатора, чем он выше, тем меньше частота вибрации. Как известно квадрат циклической частоты прямо пропорционален жесткости и обратно пропорционален массе;
- высокая прочность. Такая характеристика важна, так как повышенная прочность и стойкость к переменным нагрузкам значительно увеличивает эксплуатационный срок службы фундамента;
- защита от агрессивных сред. Это необходимо для надежности фундамента, особенно, если внешняя среда может оказывать агрессивное воздействие, например химическое, или в случае повышенной влажности.

Также стоит учитывать габариты фундамента под технологическое оборудование. В зависимости от тех или иных спецификаций оборудования рассчитывается размер фундамента. При этом важно соблюсти все рекомендации по установке, вплоть до размещения всех крепежных болтов в строго на заданных местах.

Важно при установке оборудования на фундамент совместить центры тяжести оборудования и фундамента на одной вертикали для уменьшения вредного воздействия вибраций оборудования на основание.

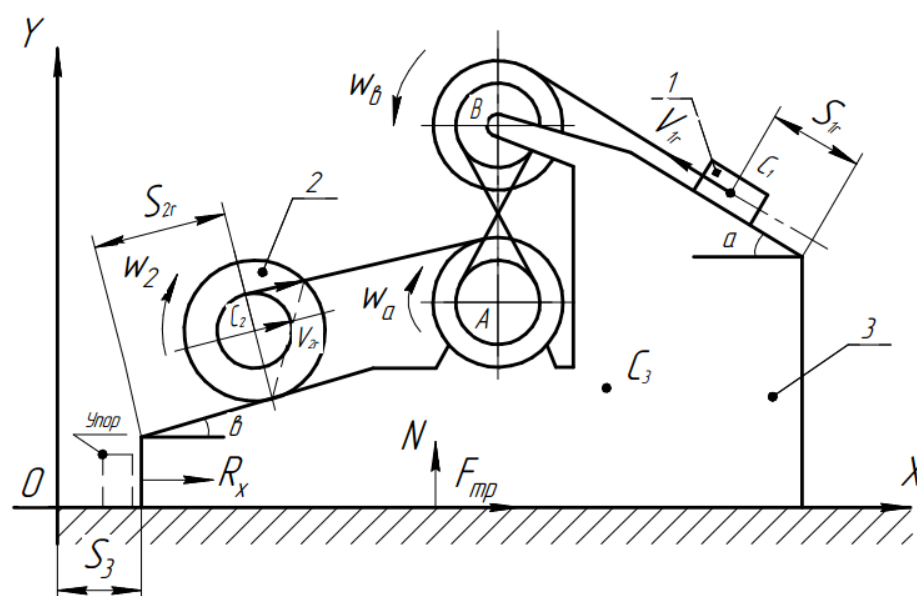
С целью уменьшения вибраций используют упругие опоры, виброизолирующие коврики, виброгасители.

Библиографический список

1. Вибрации при шлифовании. URL: <http://pereosnastka.ru/articles/vibratsii-pri-shlifovanii> (дата обращения 14.11.2018)
2. Фундаменты под оборудование и станки. URL: <https://www.gydrozo.ru/articles/fundamenty-pod-oborudovanie-i-stanki.html> (дата обращения 14.11.2018)
3. Фундаменты под промышленное оборудование. URL: <http://stroy-spravka.ru/article/fundamenty-pod-promyshlennoe-oborudovanie> (дата обращения 14.11.2018)

РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ФУНДАМЕНТ

В настоящей работе рассмотрена задача динамического воздействия оборудования на фундамент. Был принят в качестве примера образец оборудования, который является составной частью конвейера в установках на целлюлозно-бумажных производствах (см. рисунок). Целью настоящего расчета было определение горизонтальной и вертикальной составляющих реакции опоры технологического оборудования и их зависимость от времени и ускорений движущихся частей оборудования. Расчетная схема, представленная на рисунке, состоит из привода 3, массой m_3 , груза 1 и блока 2 с массами m_1 , m_2 , соответственно.



Расчетная схема оборудования на фундаменте

Привод содержит кроме источника энергии передаточный механизм, который в нашем случае представлен двумя барабанами А и В, соединенными скрещенной гибкой связью (силовое устройство, которое передает энергию машине, не показано). Барабаны закреплены на опоре. Из-за скрещенной гибкой связи барабаны вращаются в противоположных направлениях с угловыми скоростями ω_A и ω_B . Центр тяжести системы привода и опоры, на которой он установлен, не меняет своего положения относительно барабанов и обозначен на рисунке как точка C_3 . Барабаны приводят в движение груз 1 и блок 2, соединенные с ними гибкой связью.

Груз 1 скользит в данный момент времени вверх по поверхности, составляющей угол $\alpha=30^\circ$ с горизонтом, со скоростью относительного движения V_1r без трения. Блок 2 катится вверх по поверхности с углом наклона к оси X $\beta=15^\circ$ (основная идея расчетной схемы взята из сборника* [1]). Примем радиусы барабанов привода одинаковыми и пусть больший радиус вдвое превышает меньший. Радиусы блока 2 отличаются в 4 раза. Отсюда следует, что в соответствии с кинематической схемой, скорость относительного движения центра масс второго звена (точка C_2), катящегося с угловой скоростью ω_2 , будет меньше скорости груза 1, центр масс которого – точка C_1 . Действительно связь между относительными скоростями получается равной следующему соотношению: $V_2r = 0,8 V_1r$. Такой же будет и связь между относительными перемещениями груза 1 и блока 2. Пусть отсутствует сила трения скольжения F_{mp} при движении тела 3 по горизонтальной поверхности. Определим связь между перемещением привода S_3 и относительными перемещениями звеньев S_1r , S_2r . Движение всей системы начинается из состояния покоя. По теореме о движении центра масс механической системы общий центр масс не меняет своего положения относительно оси X , поскольку отсутствуют проекции внешних сил на это направление $\sum F_{xi}=0$. Можем составить соотношение для координат X центра масс всей механической системы в начальный и произвольный момент времени, обозначив через x_{ci} – координаты центров масс соответствующих частей механической системы.

$$x_c = \frac{m_1 x_{c1} + m_2 x_{c2} + m_3 x_{c3}}{m} = x_{c0} = \frac{m_1 x_{c10} + m_2 x_{c20} + m_3 x_{c30}}{m}. \quad (1)$$

Координаты по оси X центров масс соответствующих звеньев системы можно записать в виде

$$\left. \begin{aligned} x_{c1} &= x_{c10} + S_3 - S_{1r} \cos \alpha \\ x_{c2} &= x_{c20} + S_3 + S_{2r} \cos \beta = x_{c20} + S_3 + 0,8 S_{1r} \cos \beta \\ x_{c3} &= x_{c30} + S_3 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

После подстановки соотношений (2) в равенство (1), получаем связь между движением тела 3 и относительным перемещением груза 1.

$$\begin{aligned} m_1(x_{c10} + S_3 - S_{1r} \cos \alpha) + m_2(x_{c20} + S_3 + 0,8 S_{1r} \cos \beta) + m_3(x_{c30} + S_3) = \\ m_1 x_{c10} + m_2 x_{c20} + m_3 x_{c30}; \\ (m_1 + m_2 + m_3) S_3 + (0,8 m_2 \cos \beta - m_1 \cos \alpha) S_{1r} = 0; \\ S_3 = \frac{(m_1 \cos \alpha - 0,8 m_2 \cos \beta)}{m} S_{1r}. \end{aligned} \quad (3)$$

где m – это масса всей системы.

* Яблонский А.А. Норейко С.С. и др. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для технических вузов. М.: Интеграл-Пресс, 2004. С. 177.

Если задать массы $m_1=300$ кг, $m_2=600$ кг, $m_3=800$ кг, то из (3) легко получить связь между перемещениями груза и привода $S_3 = -0,12S_{1r}$. Связь между перемещениями обуславливает и связь между скоростью привода и относительной скоростью движения груза $v_3 = -0,12v_{1r} (\frac{M}{C})$. Таким образом, на гладкой горизонтальной поверхности сохранение координаты центра масс всей механической системы относительно оси X приводит к смещению оборудования при движении груза и блока по поверхности устройства. Остановить скольжение всей машины по горизонтальной поверхности можно с помощью упора или шероховатой поверхности.

Рассмотрим частный случай с установкой упора слева от тела 3 (см. рисунок). Со стороны упора в этом случае будет приложена горизонтальная реакция R_x , величину которой можно определить исходя из второго закона Ньютона: $m\ddot{x} = R_x$. Ускорения составных частей системы: привода, груза и блока можно определить, дифференцируя соотношения (2).

В результате получаем для ускорений следующие соотношения:

$$\left. \begin{aligned} \ddot{x}_{c1} &= \ddot{S}_3 - \ddot{S}_{1r} \cos \alpha; \ddot{x}_{c2} = \ddot{S}_3 + 0,8\ddot{S}_{1r} \cos \beta; \\ \ddot{x}_{c3} &= \ddot{S}_3 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

При упоре тело 3 не двигается и ускорение $\ddot{S}_3 = 0$. Тогда для реакции со стороны упора получаем: $R_x = (-m_1 \cos \alpha + 0,8m_2 \cos \beta)\ddot{S}_{1r}$.

Откуда следует, что чем больше ускорение груза, скользящего по поверхности, тем больше давление на упор.

Остановить скольжение оборудования можно и в случае шероховатой горизонтальной поверхности. Пусть упора нет, но есть сила трения скольжения. Тогда по второму закону Ньютона можем записать

$$m\ddot{x}_c = F_{mp} = Nf,$$

где f – коэффициент трения скольжения,

N – нормальная реакция опоры.

С учетом соотношений (1) и (4) получаем для силы трения связь с ускорениями частей системы в виде

$$m_1(\ddot{S}_3 - \ddot{S}_{1r} \cos \alpha) + m_2(\ddot{S}_3 + 0,8\ddot{S}_{1r} \cos \beta) + m_3\ddot{S}_3 = F_{mp}. \quad (5)$$

Определим реакцию опоры горизонтальной плоскости N . Для этого составим уравнение динамики для движения центра масс механической системы вдоль вертикальной оси y . Поскольку вдоль этой оси действуют силы тяжести, то координата центра масс всей системы не будет оставаться постоянной. Из закона Ньютона получим для реакции N и ускорений вдоль оси y следующие равенства (G – сила тяжести системы):

$$m_1\ddot{y}_{c1} + m_2\ddot{y}_{c2} + m_3\ddot{y}_{c3} + G = N;$$

$$\ddot{y}_{c1} = \ddot{S}_{1r} \sin \alpha; \quad \ddot{y}_{c2} = 0,8\ddot{S}_{1r} \sin \beta; \quad N = (m_1 \sin \alpha + 0,8m_2 \sin \beta)\ddot{S}_{1r} + G.$$

Следовательно, нормальная реакция опоры определяется не только суммарной силой тяжести оборудования - G , но и ускорениями вдоль вертикальной оси груза и блока, движущихся по поверхности установки. Отсюда следует, что реакция опоры, а значит и давление на фундамент могут быть больше суммарной силы тяжести оборудования, что необходимо учитывать при прочностных расчетах.

УДК 621.432

Студ. Ю.Ю. Юскаев
Рук. Л.Т. Раевская
УГЛТУ, Екатеринбург

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПНЕВМОДВИГАТЕЛЯХ

В сравнении с пневмодвигателями других типов поршневые пневмодвигатели отличаются хорошей пусковой характеристикой, допускают перегрузку, имеют меньшие утечки сжатого воздуха, не искрят, не перегреваются, просты для монтажа, могут использоваться в любых условиях, так как нечувствительны к неблагоприятным внешним условиям. В качестве источника для пневмодвигателей используется сжатый воздух с давлением на входе 0,4-0,63 МПа. Поршневые пневмомоторы делятся на радиально-поршневые и аксиально-поршневые.

Радиально-поршневые пневмомоторы используются при больших нагрузках, имеют большие габариты и их мощность достигает 20 и более кВт. Аксиально-поршневые пневмомоторы более компактны, поэтому широко используются в приводах горных машин. Пневмодвигатели работают при жестких динамических режимах. Возникающие в них динамические нагрузки складываются из двух составляющих: одна связана с газодинамическими процессами, протекающими в рабочей камере и камере выхлопа, вторая - с кинематикой пневмомотора. Процессы, связанные с истечением газа из емкости под заданным давлением p , рассматривались, например, в работе [1].

Нагрузки, связанные с газодинамическими процессами P_r , могут быть определены по зависимости

$$P_r = 0,5\pi d_n (P_p - P_e),$$

где d_n – диаметр поршня, P_p ,

P_e – давление в рабочей камере и камере выхлопа, соответственно.

Давление в камерах носит детерминированный характер и существенно зависит от принятой системы газораспределения и частоты вращения ротора пневмомотора. Проведенные экспериментальные и теоретические исследования показали, что давление ($P_p - P_e$) с достаточной степенью точности (расхождение не превышает 2%) может быть получено при решении системы, включавшей в себя два уравнения термодинамики и одно уравнение Лагранжа [2]. Массовый расход воздуха и скорость поршня зависят от сил, приложенных к поршню. Действительный расход отличается от теоретического из-за возникающих сопротивлений в газовой магистрали, перепадов скоростей и др. Эта разница учитывается коэффициентом расхода. Входящие в термодинамические уравнения параметры, в частности, коэффициент расхода μ , определяют расчетно-экспериментальным путем - методом идентификации. Коэффициент расхода зависит от режима истечения воздуха. Для надкритической зоны истечения получаем величину коэффициента μ , равную 0,5–0,7; для подкритической зоны истечения – $\mu = 0,2–0,5$.

Нагрузки P_k , связанные с кинематикой пневмомотора, зависят от профиля кулачка ротора.

В связи с тем, что в общем случае угол передачи в кинематической паре «кулачок-поршень» меньше $\pi/2$, наряду с вертикальной P_k^e нагрузкой возникает также горизонтальная P_k^c составляющая.

При этом $P_k^e = ma_e$ и $P_k^c = ma_c$ (m – масса поршня, a_e , a_c – вертикальная и горизонтальная составляющие ускорения точки контакта кулачка ротора с роликом поршня).

Ускорения a_e и a_c находят как вторые производные от соответствующих координат профиля кулачка. Их максимальные значения представлены в формулах ниже.

$$a_{e\max} = -0,5n^2 H_k \left[1 - \frac{2(r_u - r_k)n^2 H_k}{D_{cp}^2} \right] \omega^2; \quad (1)$$

$$a_{c\max} = \frac{n^3 D_{cp}^2 (r_u - r_k) H_k}{(n^2 H_k^2 + D_{cp}^2)^{3/2}} \omega^2; \quad (2)$$

где n – число волн синусоиды кулачка ротора;

H_k – ход поршня (размах волны синусоиды);

r_u – радиус шлифовального круга, используемого при шлифовании профиля кулачка;

r_p – радиус ролика поршня;

D_{cp} – средний диаметр кулачка.

Сравнительная нагруженность кулачка ротора может быть оценена двумя показателями через соотношения P_k / P_e и P_k^c / P_k^e . Первый показатель

существенно зависит от частоты вращения. Данные этого показателя для разных типоразмеров пневмомоторов типа ДАР приведены в табл. 1.

Таблица 1

Отношение кинематической нагрузки к газодинамической

Частота вращения, мин ⁻¹	Отношение P_k / P_z				
	Типоразмер пневмомотора				
	ДАР-5	ДАР-10М	ДАР-14М	ДАР-30М*	ДАР-30А
100	0,0066	0,0115	0,0125	0,037/0,029	0,0332
200	0,025	0,046	0,049	0,147/0,116	0,133
300	0,057	0,105	0,111	0,332/0,261	0,300
400	0,10	0,19	0,20	0,59/0,46	0,53
500	0,16	0,29	0,31	0,92/0,73	0,83
600	0,23	0,42	0,45	1,33/1,05	1,18
700	0,31	0,50	0,60	1,81/1,42	1,63
800	0,40	0,76	0,79	2,37/1,86	2,13
900	0,51	0,95	1,00	2,99/2,35	2,69
1000	0,61	1,17	1, 23	3,50/2,91	3,32

В табл. 1 столбец, отмеченный «звездочкой» *, означает, что в числителе показано значение P_k / P_z , определенное при массе поршня 3,88 кг, в знаменателе – при массе 3,06 кг.

Второй показатель от частоты вращения ротора не зависит, соответствующие данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Соотношение горизонтальной и вертикальной составляющих кинематической нагрузки в процентах

Пневмомотор	ДАР-5	ДАР-10М	ДАР-14М	ДАР-30М
$P_k^z / P_k^g, \%$	5,46	8,50	3,82	3,58

Выполненные исследования показали, что при оценке нагруженности необходимо учитывать как газодинамические процессы, так и кинематику пневмомоторов. При этом с ростом частоты вращения вклад кинематической нагруженности становится более существенным, особенно для высокомоментных пневмомоторов.

Горизонтальная составляющая мала и ее можно не учитывать (за исключением мотора ДАР-10М).

Библиографический список

1. Курбатов Е.С. Газодинамика процесса истечения из резервуаров со сжатыми газами // Молодой ученый. 2014. № 8. С. 49–51. URL <https://www.moluch.ru/archive/67/11244/> (дата обращения: 25.11.2018)

2. Калекин В.С., Калекин Д.В., Нефедченко А.Н. Математическая модель поршневого пневмодвигателя с самодействующими клапанами // Омский научный вестник. Омск, 2013. №3 (123) С. 72–76.

НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

УДК 656.025.4

Студ. П.А. Вяткин, И.В. Лаптев
Рук. С.В. Ляхов
УГЛТУ, Екатеринбург

КРЕПЕЖНЫЕ РЕМНИ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ГРУЗОВ

Крепежные ремни предназначены для стяжки и крепления грузов на автомобилях (тягачах, трейлерах, тентованных прицепах и др.), морских и речных судах, крытых железнодорожных вагонах и полувагонах, открытых платформах и т.д. Использование крепежных устройств с натяжным механизмом позволяет:

- перевозить пластиковые, стеклянные, деревянные и алюминиевые грузы, мебель, бытовую технику и другие изделия, при транспортировке которых существует риск повреждения. Мягкость и эластичность текстильной ленты ремня обеспечивает безопасность зафиксированного на транспортном средстве изделия;
- в экстренном порядке временно устранить течь из резервуаров с горюче-смазочными материалами автомобиля. Для этого на поврежденный участок сферической поверхности бака накладывают пластырь и прижимают его натянутым ремнем для крепления грузов;
- самостоятельно, без применения тягача, извлечь автомобиль из кювета или устранить пробуксовку колес в грязи или снеге. Для этого один конец ремня для крепления грузов фиксируют на неподвижной точке опоры (дереве, столбе и проч.). Противоположной стороной натяжная лента прикрепляется к автомобилю. Перемещение автомобиля производится посредством работы храпового механизма [1].

В конструкции крепежных ремней различают две системы:

- цельный крепежный ремень (неразъемное устройство, рис. 1);
- двухкомпонентный крепежный ремень (разъемное устройство, рис. 2).

Цельный крепежный ремень состоит из натяжного элемента, например храпового механизма, к которому крепится ременная лента. Данный вид ремня часто используется для кругового обхвата и стягивания грузовых единиц груза в одно целое.

Посредством подвесных соединительных элементов возможно использование цельных ремней при прямом креплении (как растяжки). При

складывании ременной ленты вдвое увеличивается (удваивается) рабочая нагрузка растяжки (при условии, что остальные элементы растяжки имеют такую же прочность).

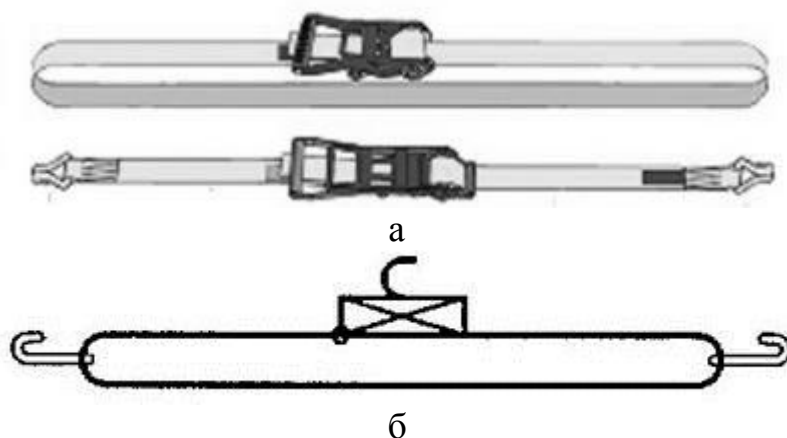


Рис. 1. Целый крепёжные ремень:
а – общий вид, б – схема

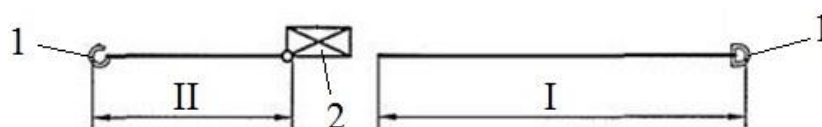


Рис. 2. Двухкомпонентный ремень:
1 – концевой элемент, 2 – натяжной элемент

Двухкомпонентный крепежный ремень состоит из двух частей:

I – регулируемая часть – состоит из длинной ременной ленты (натягиваемая часть) и концевой элемента, например полукольца. В данной системе регулируемый по длине ремень соединяется между натяжным элементом и соединительным элементом (полукольцом) на конце ленты.

II – нерегулируемая часть – состоит из нерегулируемой по длине ременной ленты, к которой крепится натяжной элемент и крюк как концевой элемент [2].

Двухкомпонентные крепежные ремни чаще всего используются при креплении прижимом, но могут использоваться и как растяжки. Натяжной элемент в зависимости от выполняемой задачи может находиться и поверх груза. При таком расположении ослабляется функция прижима, но штабель груза стягивается, что дает дополнительные преимущества. Концевые элементы служат для прикрепления крепежного ремня в точке крепления (монтажной планке, раме автомобиля).

При использовании крепежных ремней берутся в расчет вес, коэффициент трение/скольжение, а также форма транспортируемого груза.

При креплении прижимом используется минимум два ремня. При прямом креплении учитывается рабочая нагрузка.

Требования по пользованию крепежных ремней следующие:

- применять только ремни, не имеющие повреждения;
- расположение ремней должно быть равномерным на поверхности фиксируемого груза;
- ограничение допустимой рабочей нагрузки на ремни,
- не завязывать ремни в узел;
- не натягивать ремни поверх острых кромок или острой поверхности;
- устанавливать ремни так, чтобы они не перекручивались и обхватывали груз на полную ширину;
- использовать ремни только как средство крепления, но не для подъема груза;
- на ремнях должна присутствовать четкая маркировка [2].

Натяжные элементы характеризуются как механические приспособления, служащие для регулировки длины натяжного устройства, а вместе с тем для ввода, фиксации, вывода сил в крепежно-ременных системах: крепежный ремень с храповым механизмом; крепежный ремень-лебёдка; ремень с зажимом.

Для исключения повреждений все натяжные элементы должны работать без отдачи (обратный толчок). Данное требование выполняется, если стоящий под натяжением натяжной рычаг при открытии не отскакивает более чем на 15 см [1].

Натяжные элементы должны устанавливаться так, чтобы исключить возможность самостоятельного отсоединения натяжного устройства в натянутом состоянии. Для достижения более высокой силы предварительного натяжения запрещено подсоединять к натяжному рычагу дополнительные приспособления или удлинители.

Крепежный ремень выводится из эксплуатации при наличии таких признаков износа или повреждений, как разрыв или разрез нити (если превышают 10 % ширины ленты), повреждение соединительных швов, отсутствие маркировки ремня. Храповой механизм выводится из эксплуатации при наличии трещин, разломов, высокой степени коррозии.

Концевые, соединительные элементы выводятся из эксплуатации при следующих условиях: трещины или разломы; значительная деформация; сильная коррозия; расширение зева (отверстие) крюка более 5 %.

Несмотря на факт, что основным критерием при креплении прижимом является прижимное усилие, при движении возникают моменты, когда начинает работать и основная характеристика крепежного ремня – рабочая нагрузка. Правильное использование этой характеристики позволяет организовать более надежное крепление.

При опрокидывании автомобиля прижимной ремень начинает работать на растяжение и удержит груз от опрокидывания, если в нем не возникнут напряжения, превышающие разрывную нагрузку. Ремни удерживают груз от перемещений по кузову во время его перевозки, возникающих в следствии колебаний и вибрации от неровностей дороги.

Библиографический список

1. Системы крепления на дорожных транспортных средствах – Безопасность. URL: <https://www.studfiles.net/preview/2629977/> (дата обращения 29.10.18)
2. Конструкция крепежного ремня. URL: [http:// www.lektsii.net/4-109886.html](http://www.lektsii.net/4-109886.html) (дата обращения 29.10.18)

УДК 656.078

Студ. И.С. Казанцев
Рук. А.Г. Долганов
УГЛТУ, Екатеринбург

ЗАКРЫТЫЕ И ОТКРЫТЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

С позиции кибернетики и современной экономической науки [1] автотранспортное производство (АТП) может быть рассмотрено как большая информационная система (ИС), а производственный персонал АТП – как множество малых ИС (должностных лиц), передающих между собой производственно-технологическую информацию (ПТИ) в процессе осуществления основных видов деятельности АТП: перевозка грузов и (или) пассажиров, производство технического обслуживания и ремонта транспортных средств, обеспечение безопасности дорожного движения.

В общей теории систем различают закрытые (замкнутые) и открытые ИС [1]. Очевидно, что количество передаваемой ПТИ между малыми ИС зависит от открытости (закрытости) самих источников (получателей) ПТИ. Наибольшее количество ПТИ передаётся (получается) открытыми малыми ИС. По объективным причинам (например, физическое закрытие канала связи между малыми ИС) и (или) субъективным причинам (например, низкая технологическая дисциплина отдельных работников АТП) закрытые малые ИС информационно не взаимодействуют между собой.

Передача (получение) ПТИ является условием снижения неопределённости при принятии решений производственным персоналом, а также

повышения степени организации (организованности) малых ИС АТП. Чем большим количеством ПТИ располагает каждая малая ИС, тем выше её организованность. «...Социальные системы благодаря взаимодействию со средой, могут поддерживать и совершенствовать своё состояние, поэтому их деятельность носит антиэнтропийный характер» [2].

Следовательно, открытые малые ИС более организованны, чем закрытые малые, и повышение открытости малых ИС за счёт устранения объективных и субъективных причин их закрытости является важной задачей улучшения организованности большой ИС (АТП).

Библиографический список

1. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2003. 520 с.
2. Энциклопедия эпистемологии и философии науки. М: «Канон+», РООИ «Реабилитация», 2009. 1248 с.

УДК 656.078

Студ. И.С. Казанцев
Рук. А.Г. Долганов
УГЛТУ, Екатеринбург

ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Факт использования информации в организации автотранспортного производства не вызывает сомнений, поскольку организация производства предполагает сбор и обработку информации о производстве, принятие организационных решений и обеспечение их реализации. Но остаются вопросы: насколько существенна информация в организации? Каково точное её значение в организации производства?

Возникают эти вопросы в связи с недостаточной определённойостью понятия «информация» в научной литературе. В то же время детальный анализ и сравнение данных различных литературных источников позволяет получить точный ответ, имеющий практическое значение для организации автотранспортного производства.

Один из основателей кибернетики Н. Винер отождествил количество информации с отрицательной энтропией [1]. Это означает, что отрицатель-

ная энтропия эквивалентна информации и рост информации увеличивает отрицательную энтропию.

Известный исследователь природы информации А.Д. Урсул предложил рассматривать информацию как отражённое разнообразие. При этом, к разнообразию он отнёс: разнообразие элементов (сложность), разнообразие отношений порядка (упорядоченность), разнообразие отношений и взаимосвязей элементов во множестве (организацию) [2].

В кибернетике и общей теории систем разнообразие определяется как количественная характеристика системы, которая измеряется логарифмом (по основанию 2) числа различных её состояний. Определение информации как разнообразия, в том числе как упорядоченности и организации, обосновывает понимание кибернетики как теории борьбы с возрастанием энтропии, как теории организации [3].

Если определить степень организации системы как организованность, то можно утверждать, что информация увеличивает организованность системы и уменьшает её энтропию. Например, увеличение количества информации автотранспортного производства о своих клиентах (потребителях) в рамках проведения исследовательских процедур внешнего маркетинга обеспечивает более полное удовлетворение потребностей клиентов при перевозке грузов и (или) пассажиров.

Следовательно, можно сделать вывод, что информация прямо и непосредственно связана с организацией производства, имеет существенное и принципиальное значение в организации автотранспортного производства.

Библиографический список

1. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. / Пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; под ред. Г.Н. Поварова. 2-е изд. М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. 344 с.

2. Урсул А.Д. Природа информации: философский очерк / Челяб. гос. акад. Культуры и искусств; Науч.-образоват. центр «Информационное общество»; Рос. гос. торгово-эконом. ун-т Центр исслед. глоб. процессов и устойчивого развития. 2-е изд. Челябинск, 2010. 231 с.

3. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / Ин-т философии РАН, Нац. общ.-научн. фонд. М.: Мысль, Т. 3. 2010. 692 с.

ПОДГОТОВКА ВОДИТЕЛЕЙ К УПРАВЛЕНИЮ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ С ТОНИРОВКОЙ

На сегодняшний день на дорогах общего пользования можно увидеть очень много автомобилей с тонированными передними боковыми и лобовыми стёклами. Подобный вид усовершенствования своего автомобиля можно встретить не только в России, но также и во многих других странах по всему миру.

Поклонниками тонировки являются миллионы автолюбителей, но также у нее есть и противники. В первую очередь таковыми являются сотрудники ГИБДД, аргументирующие это тем, что за слишком тёмными стёклами не видно водителя автомобиля – пристёгнут ли он, в каком состоянии находится.

Как показывает практика, водители, не имеющие большого опыта, тонируют стекла своего автомобиля, что зачастую приводит к мелким ДТП (дорожно-транспортным происшествиям). Тонирование ограничивает видимость с места водителя, особенно сильно ухудшается видимость в ненастную погоду. Также затрудняется парковка и движение задним ходом в темное время суток.

В России действуют ГОСТ, разрешающий нанесение плёнок на передние боковые стёкла лишь 75 %-ным светопропусканием, а на лобовое стекло 70 %-ным [1]. Это не придаёт стеклу особого затемнения.

Несмотря на все возможные запреты, у тонировки есть и ряд плюсов.

Одним из таких плюсов является то, что владельцы тонированных машин существенно реже становятся жертвами, так называемых, «барсеточников». В этом случае тонировка позволяет скрыть личные вещи, находящиеся в автомобиле.

Следующим аргументом в пользу тонировки является то, что она снижает воздействие солнечных лучей на салон автомобиля. По данным исследований [2] пленка хорошего качества задерживает 95–99 % ультрафиолетового излучения, такое свойство тонировки благоприятно сказывается на физическом состоянии водителя и пассажиров во время поездки, также салон автомобиля меньше подвергается выгоранию и дольше сохраняет свой изначальный вид. В доказательство вышесказанного можно провести простой эксперимент. У двух абсолютно одинаковых автомобилей, один из которых будет без тонировки, а у второго будут затонированы все

стёкла кроме лобового, после одного часа простоя под палящим солнцем салон автомобиля без тонировки нагреется примерно до 55 °С, а автомобиль с тонировкой нагреется примерно на 35 °С. Также стоит отметить то, что водители автомобилей с тонировкой в меньшей степени используют систему кондиционирования, что положительно влияет на расход топлива и ресурс двигателя.

Стоит отметить, что в некоторых странах процент допустимо разрешённой светопропускаемости тонированного стекла гораздо ниже. Далее приведены примеры разрешённой тонировки:

- в штате Алабама степень светопропускания всех стёкол должна быть не менее 32 %;
- в Таиланде степень светопропускания всех стёкол не нормируется;
- в ОАЭ степень светопропускания передних боковых стёкол не должна превышать 35 % [3].

После всех перечисленных доводов можно сделать вывод, что у тонировки больше плюсов, чем минусов. И исходя из этого стоит пересмотреть вопрос о разрешении тонировки, либо рассмотреть вопрос о снижении процента допустимо разрешённой светопропускаемости.

Одним из способов решения этой проблемы считается прохождение водителями дополнительных курсов обучения на специализированных площадках. На этих курсах водители будут проходить полосу препятствий в условиях ограниченной видимости [4]. После успешного прохождения всего курса обучения водителю будет выдаваться удостоверение, подтверждающее его квалификацию и разрешающее ему передвигаться с тонировкой.

Библиографический список

1. 'Консультант Плюс' [Электронный ресурс] // Свидетельство МПТР России Эл № 77-6731., 1997-2018. URL: http://www.consultant.ru/law/podborki/tonirovka_stekol_avtomobilya/ (дата обращения 08.12.2018);
2. «Кузов.info» [Электронный ресурс] // URL: <http://kuzov.info/effectivna-li-tonirovka-ot-jari/> (дата обращения 08.12.2018);
3. «Auto.ru» [Электронный ресурс] // URL: <https://forum.auto.ru/gai/1256383/> (дата обращения 08.12.2018);
4. «RU-ACT.COM Юридические консультации» [Электронный ресурс] // URL:<http://ru-act.com/avtoyurist/nedostatochnaya-vidimost-i-ogranichennaya-vidimost-v-pdd.html> (дата обращения 08.12.2018).

ВЛИЯНИЕ ВЕСОВЫХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЕЙ НА ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ

Масса транспортного средства имеет косвенное влияние на безопасность движения. Она сказывается в основном на сроках службы дорожного покрытия. Многократное динамическое воздействие транспортных средств на дорогу приводит к накоплению пластических деформаций в дорожной одежде, нарушению внутренних связей между её слоями, и как следствие, к разрушению дорожного полотна. Покрытие, имеющее достаточный запас прочности, при расчете на однократное воздействие нагрузки, разрушается при многократном ее приложении. Чем больше масса транспортного средства, тем больше динамические нагрузки на дорогу, тем меньше срок службы дорожного покрытия [1].

Несмотря на очевидные преимущества использования транспортных средств большой грузоподъемности, для сохранения дорожного покрытия стандартом введены их максимально разрешенные полные массы.

Максимально разрешенные массы зависят от типов транспортных средств (грузовой автомобиль, седельный тягач, седельный автопоезд, автопоезд и автобус), от типа несущей способности дорожной одежды. Еще одним массовым параметром автомобиля является осевая нагрузка (нагрузка на ось), т. е. усилие, передаваемое через ось (оси) транспортным средством или его частью на горизонтальную плоскость контакта с дорогой в статическом состоянии, которая соответствует несущей способности дорожной одежды. Чтобы снизить влияние весовых параметров на дорожном покрытии большегрузные автомобили выполняют многоосными и устанавливают двухскатные шины. Вся масса распределяется по активным осям транспортного средства.

Чем больше масса автомобиля, тем труднее им управлять. Тяжелый автомобиль медленно разгоняется и останавливается. На нем трудно выполнить сложный маневр. В основном влияние массы транспортного средства сказывается на сроках службы дорожного покрытия. Покрытие длительное время выдерживает движение автомобилей, не разрушаясь, только в том случае, если оно рассчитано с учетом величины возможных нагрузок и частоты их приложения [1]. Многократное динамическое воздействие транспортных средств на дорогу приводит к накоплению пластических деформаций в дорожной одежде, нарушению внутренних связей между ее слоями и, как следствие, к разрушению одежды. Чем больше масса транс-

портного средства, тем больше динамические нагрузки на дорогу, тем меньше срок службы покрытия.

Поэтому, несмотря на очевидные преимущества применения подвижного состава большой массы, во всех странах строго соблюдают ограничение осевых нагрузок и полных масс транспортных средств. В РФ все автомобили разделены на три группы (табл.) [2]:

группа А – автомобили и автопоезда дорожного типа для дорог с усовершенствованным капитальным покрытием, имеющие осевые нагрузки до 10 тонн от одиночной оси и полную массу автомобиля до 30 тонн, автопоезда до 40 тонн (т.е. могут эксплуатироваться по дорогам общего пользования 1, 2, 3 категорий, а при специальном усилении дорожной одежды по дорогам 4 категории);

группа В – автомобили и автопоезда дорожного типа, для всей сети дорог общего пользования и имеющие осевые нагрузки до 6 тонн от одиночной оси и полную массу одиночного автомобиля до 22 тонн, автопоезда до 34 тонн (могут эксплуатироваться по всем дорогам общего пользования);

внедорожные – это автомобили, не допускаемые к эксплуатации по дорогам общего пользования и имеющие нагрузку от одиночной оси > 10 тонн.

Предельная масса и габаритные размеры автомобилей

Тип автомобиля или автопоезда	Ограничения полной массы, т		Габаритные размеры, м		
	Группа «А»	Группа «В»	Длина	Ширина	Высота
Двухосный прицеп или автомобиль	17,5	10,5	12	2,5	3,8
Трехосный автомобиль или прицеп	25,0	15,0	12	2,5	3,8
Автопоезд трехосный (тягач с полуприцепом)	25,0	16,0	20	2,5	3,8
Автопоезд четырехосный (автомобиль с прицепом или тягач с полуприцепом)	33,0	20,0	20	2,5	3,8
Автопоезд пятиосный	40,0	30,0	24	2,5	3,8

Для обеспечения полного ресурса дороги, при воздействии на неё большегрузного автомобильного транспорта прежде всего нужно руководствоваться:

- выполнением норм проектирования и строительства дорог, с учетом климатических условий, категории дороги, геологических и геодезических исследований грунтов;

- соблюдением норм весовых характеристик транспортных средств, а именно, исключать их перегрузки.

Библиографический список

1. Файловый архив для студентов - Весовые параметры автомобилей.
URL: <https://www.studfiles.net/preview/5444130/page:2/> (дата обращения 06.10.18).
2. Характеристика технических средств автомобильного транспорта.
URL: <http://www.eclib.net/6/22.html> (дата обращения 06.10.18).

УДК 66-2

Студ. П.И. Петренко
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЫ БАББИТ-СТАЛЬ В ПОДШИПНИКАХ СКОЛЬЖЕНИЯ

Интерметаллиды FeSn и FeSn_2 на поверхности изделий из стали и чугуна напрямую влияют на коррозионную стойкость изделий, прочность и адгезию паяных и металлических соединений данных материалов. Чаще всего образование данных химических соединений происходит при лужении. Например: лужение консервных банок и бытовых приборов для защиты от коррозии, повышение адгезии в подшипниках скольжения сталь—баббит. Целью данной статьи является определение влияния интерметаллических соединений на свойства биметаллических изделий системы железо—олово. Наблюдать данный процесс лучше всего на основе наиболее часто используемого метода обработки металлов — горячем лужении.

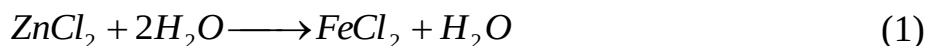
При горячем лужении стали осадки олова или интерметаллические фазы FeSn_2 на поверхности стали образуются уже во флюсе. Это обуславливается двумя процессами:

Во флюсовой коробке протекают процессы, в результате которых образуется промежуточный слой Fe—Sn и слой оловянного покрытия. Флюс состоит из водного раствора хлористого цинка ($600\div 800$ г/л); на расплавленное олово его наводят небольшими порциями и устанавливают температуру от 200 до 250 °С.

Высота слоя флюса в кипящем состоянии составляет $70\div 100$ мм; в рабочем флюсе содержание хлористого олова доходит до 20%. Продолжи-

тельность обработки жести во флюсе в листовых агрегатах составляет $0,3 \div 0,4$ с, а в агрегатах для лужения полосы до 2 с [1].

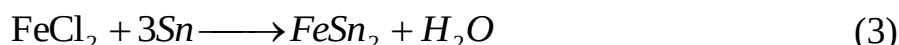
В результате гидролиза хлористого цинка образуется гидроксид цинка и соляная кислота:



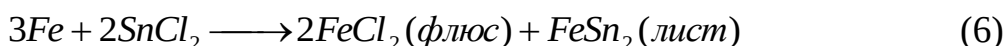
Последняя растворяет закись железа по реакции:



В результате взаимодействия металлического олова с хлоридом железа протекает реакция:



Образование интерметаллида с учетом всех протекающих реакций протекает по следующим реакциям (рисунок):

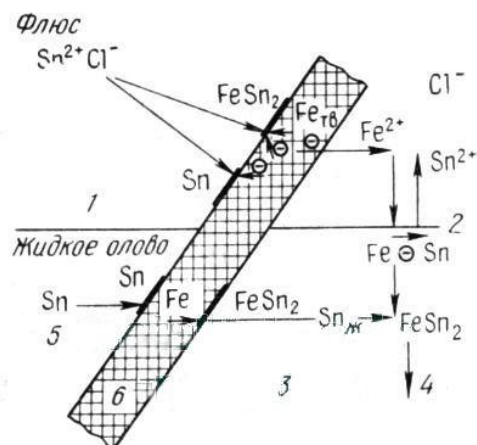


Следовательно, лист выходит из флюса уже с очень тонким слоем FeSn_2 и поступает с этим слоем в оловянную ванну, что способствует смачиванию жидким оловом.

Очень тонкий промежуточный интерметаллический слой растет в результате диффузионных процессов олова и железа в зависимости от температуры и времени; поверхность раздела при этом сдвигается направо либо налево по направлению к жидкой оловянной ванне.

Дефекты и неравномерности при образовании интерметаллического слоя фазы FeSn_2 во флюсе продолжают появляться в последующем процессе диффузии в оловянной ванне и приводят к получению неравномерных диффузионных слоев.

Промежуточный слой фазы FeSn_2 важен для обеспечения коррозионной стойкости, особенно при содержании в консервных банках кислых пищевых продуктов, и прочности паяных соединений.



Процессы во флюсе и в жидком олове при горячем лужении:

- 1 – цементация олова;
- 2 – цементация железа;
- 3 – образование сплава;
- 4 – выпадение FeSn_2 в осадок;
- 5 – адгезия олова;
- 6 – стальной лист

После продолжительной термической обработки с обеих сторон интерметаллической фазы FeSn_2 образуется слой твердого раствора олово — железо [2].

При покрытии металлической подложки (сталь чугуна) для подшипников с использованием баббита Б83 и Б88 лужение поверхностей втулок проводят методом окунания их в ванну с расплавленным оловом марки О1пч, ГОСТ 860-75, имеющем температуру $270 \div 300^\circ\text{C}$.

Для подшипников слой олова толщиной $0,1 \div 0,2$ мм ($100 \div 200$ мкм) предположительно является достаточным для получения высокой адгезии.

При подготовке поверхностей стальных и чугунных втулок лужением в ванне наблюдается низкая смачиваемость поверхности чугуна. Низкая адгезионная прочность соединения чугун – баббит объясняется наличием в чугуне большого количества углерода (по сравнению со сталью), а углерод (тот же графит) не смачивается оловом, а значит и высокооловянистыми сплавами (такими как Б-83 и Б-88). Для того чтобы поверхность чугунной втулки общей площадью 17 см^2 покрыть слоем олова толщиной $0,1 \div 0,2$ мм необходимо держать втулку в расплаве олова 40–60 с, при этом иногда требуется поверхность втулки царапать металлической кистью. Тогда как такую же по размерам стальную втулку достаточно выдержать в расплаве около 20 с [3].

Анализируя данный метод можно заметить, что расплавленное олово образует слой FeSn_2 толщиной в среднем от 0,6 до 2,5 мкм. Дальнейшее увеличение интерметаллического слоя происходит медленно и составляет максимум 10 мкм. Образовавшийся слой создает хорошее металлургическое соединение между основным материалом и покрытием, однако он же играет роль барьера, препятствующего диффузии соединяемых сплавов.

Данный железо – оловянный слой весьма тверд и хрупок, поэтому является очень слабой и неприемлемой связью между пластичным оловом и более твердым, но также пластичным железом.

Прочность соединения в целом зависит от прочности сцепления между переходными слоями (фазами: со стороны железа образуется FeSn довольно тонким слоем, а с внешней стороны слой олова, насыщенного FeSn_2). Разрушение подшипников скольжения чаще всего происходит по баббиту именно в этом слое, а не по какому-либо другому звену или с другой стороны. Характер поверхности разрыва указывает, что наиболее слабым звеном является соединение FeSn_2 .

Библиографический список

1. Технология материалов и покрытий / Н.Е. Емец, И.В. Белова, Л.В. Михалко, С.А. Маркова, под ред. Н.Е. Емца. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2011. Ч. 2. 111 с.

2. Горячее лужение // Центральный металлический портал РФ URL: http://metallcheckiy-portal.ru/articles/zashita_ot_korrozii_metalla/gorachee_luzhenie/ (дата обращения: 03.12.2018)

3. Влияние способов подготовки поверхности на адгезионную прочность соединения сталь (чугун)-баббит // Pandia URL: <https://pandia.ru/text/77/417/44475.php> (дата обращения: 07.12.2018)

УДК 656.1

Асп. Е.В. Побединский
Рук. Г.А. Иовлев,
УрГАУ, Екатеринбург
В.В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

При создании предприятий технического сервиса самые большие отрицательные последствия вызывают ошибки, возникающие на первом этапе процесса проектирования таких объектов.

В структуре сервисного предприятия зона текущего ремонта с расчетным количеством постов для ТО и Р является ключевым элементом в обеспечении технической готовности парка обслуживаемой техники, так как именно она является первичным звеном в работе по восстановлению работоспособности, на нее приходится не менее 50 % общей трудоемкости сервисных работ, а также большая часть площадей производственных помещений.

Как видно, недостаток количества постов приводит к увеличению простоев автомобилей, а избыток – к неэффективной работе предприятия. Отсюда следует, что определение необходимого количества технологических постов является не только важной процедурой проектирования, но и научно - практической задачей.

Таким образом, главной характеристикой любого типа станции технического обслуживания (СТО) или службы технической эксплуатации автотранспортного предприятия (АТП) является количество технологических постов для выполнения ТО и ремонта.

В соответствии с общепринятой методикой [1] количество постов K_{Π} на участках технического обслуживания и ремонта (ТР и Р) рассчитывается по формуле

$$K_{\Pi} = \frac{T_T BF}{D_r P t_{cm} BC}, \quad (1)$$

где T_T – общая годовая трудоемкость данного вида ТО, чел.-ч;

B – коэффициент неравномерности поступления механизмов (1,0 для постов ТО и диагностики, 1,2–1,5 для постов ТР);

F – коэффициент, учитывающий объем работ, выполняемых на постах (0,8 – для постов ТО и диагностики, 0,4–0,6 для постов ТР);

D_r – число рабочих смен поста в год;

P – число рабочих, одновременно работающих на посту;

B – коэффициент, учитывающий занятость на посту,

при $P = 1-2$ $B = 0,98-0,96$;

при $P = 3-4$ $B = 0,94-0,92$;

при $P = 5-6$ $B = 0,94$;

C – коэффициент, использования времени поста, ($C = 0,85-0,9$).

Определение коэффициента B является неоправданно сложной процедурой, поэтому с использованием программных средств Curve Fitting Toolbox приложения Matlab была выведена функция зависимости коэффициента занятости B от количества P занятых на посту рабочих:

$$B = 0,0009259 P^3 - 0,007937 P^2 - 0,000291 P + 0,9867; \quad (2)$$

Преимущество формулы заключается в ее универсальности, компактности и возможности использования в любых автоматизированных системах проектирования.

С точки зрения проектирования принципиальное различие СТО от АТП или любого другого предприятия, располагающего конкретным парком техники, заключается в том, что СТО оказывает услуги по выполнению ТО и ТР для парка случайным образом сформированной численности и состава. Следовательно, детерминированный расчет общепарковой трудоемкости работ ТО и ТР для этих условий теряет смысл. Соответственно не может быть выполнен технологический расчет, например, количество постов для ТО и ТР.

Ранее, в традиционных методиках [2] для проектирования обосновывалась попытка каким-то образом статистически спрогнозировать величину парка, а затем выполнялись детерминированные расчеты. Но при таком подходе исходные данные имеют, строго говоря, не вероятностную природу, а являются неопределенными, что делает дальнейшие расчеты математически некорректными. В известной технической литературе отдельно такая неопределенность не рассматривалась. Таким образом, этот вопрос оставался вне поля зрения исследователей, поэтому потребовал уточнения,

и эта задача решалась применительно к СТО в настоящей работе. В качестве исходных посылок руководствовались следующими положениями.

Как было отмечено, для СТО основной технической характеристикой является именно количество постов. Практика проектирования СТО показывает, что проекты разрабатываются, исходя из экономических возможностей, и количество постов задается как исходный параметр. Соответственно и количество рабочих на постах также не рассчитывается, а задается.

Таким образом, с учетом практического опыта можно сформулировать особенности проектирования СТО следующим образом.

1. Число постов как основная техническая характеристика определяется в исходных данных.

2. Численность рабочих на каждом посту также задается.

3. Исходя из формулы (1) рассчитывается общая трудоемкость работ ТО или ТР на СТО по формуле

$$T_T = \frac{K_{\Pi} D_{\Gamma} P t_{\text{см}} BC}{BF} \quad (3)$$

Следует отметить, что если по формуле (3) находится трудоемкость T_T только конкретного вида ТО или ТР, то по этой формуле рассчитывается трудоемкость всех видов, а общая годовая трудоемкость будет их суммой.

4. Определяется состав технологических участков.

5. Определяется доля трудоемкости в процентах для каждого вида участковых работ.

6. Определяется трудоемкость участковых работ в человеко-часах.

Дальнейшее технологическое проектирование совпадает с методикой [1] для проектирования АТП, а одной из важнейших задач будет создание сбалансированной системы СТОиРТ.

Подытоживая результаты исследовательской работы, можно заключить следующее.

1. В существующей методике проектирования АТП отдельно и достаточно подробно не рассмотрен вопрос проектирования СТО, что требовало уточнения методики.

2. В настоящей работе исследован вопрос особенности проектирования станций технического обслуживания. Предложена проектная процедура выполнения расчетов для СТО, отличительная специфика работы которых заключается в обслуживании не конкретного парка техники, а оказание услуг технического сервиса машин.

3. Предложенные рекомендации и расчетные формулы (2), (3) обеспечивают корректность методики и могут использоваться в практике проектирования предприятий технического сервиса.

Библиографический список

1. ОНТП-01 -91/РОСАВТОТРАНС. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. Утверждены Протоколом № 3 концерна Росавтотранс от 07.08.91. Введены в действие 01.01.92 г. М.: Росавтотранс, 1991. 94 с.

2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1993. 271 с.

УДК 658.511

Асп. Е.В. Побединский
Рук. Г.А. Иовлев,
УрГАУ, Екатеринбург
В.В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

При проектировании новых, реконструкции, совершенствовании предприятий технического сервиса (автотранспортных предприятий (АТП), станций технического обслуживания (СТО), ремонтно-механических заводов (РМЗ) и др.), как правило, обязательной процедурой является обоснование соответствующих мероприятий, которые, в свою очередь, принимаются на основании технико-экономического анализа работы предприятия. Можно сказать, что принятие правильных решений невозможно без предварительного анализа и оценки существующего положения [1]. При этом функции анализа стали важными условиями не только для проектных целей, но и для эффективной постоянной работы предприятий [2].

Современные специалисты должны обладать соответствующими методиками комплексного подхода к оценке деятельности, научно-обоснованными подходами к исследованию работы предприятий технического сервиса. Такой анализ тесно связан со статистикой и экономическими данными, так как необходимо использовать данные первичного учета и государственной отчетности.

В результате качественно проведенного анализа должны быть не только установлены причины недостатков, но и намечены пути их устранения, найдены возможные неиспользованные резервы. Такие рекомендации могут входить в стратегический план развития любого предприятия.

Эффективная работа предприятий технического сервиса зависит не только от результатов основного технологического процесса, но и от организации технической эксплуатации, поскольку эксплуатационные затраты для такого типа предприятия могут достигать 70 % от общепроизводственных затрат. При выполнении такой аналитической работы нужно хорошо знать производство, основной технологический процесс и работу службы технической эксплуатации.

Анализ производственно-хозяйственной деятельности любого предприятий невозможен без методически правильно организованного информационного обеспечения. С этой целью в настоящих исследованиях разработана схема выполнения такого процесса.

На рисунке показана общая схема выполнения технико-экономического анализа предприятия (в данном случае АТП), а для установления количественных оценок используются конкретные показатели.

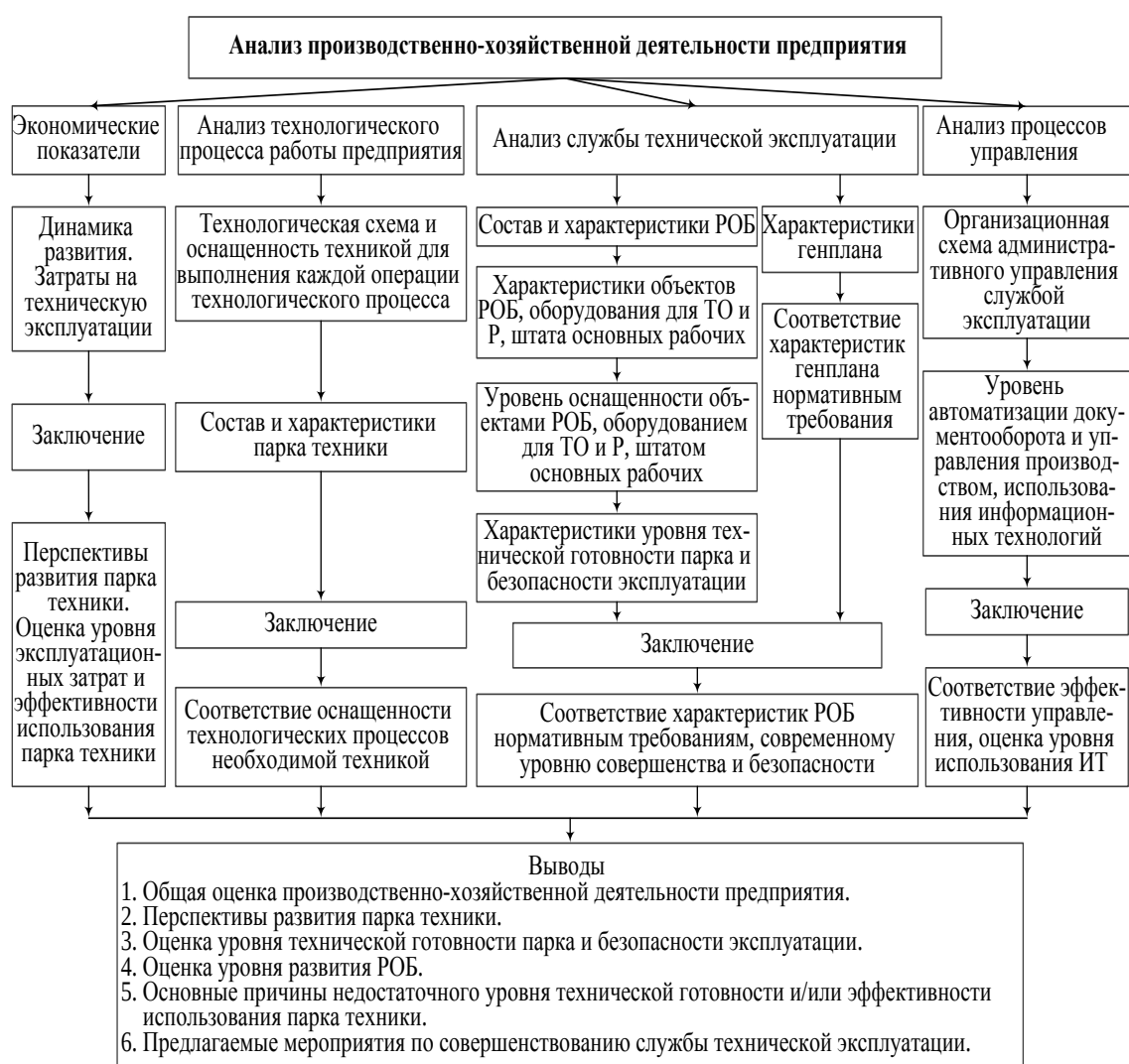


Схема выполнения анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия технического сервиса

Такие показатели при анализе работы службы эксплуатации определяются в результате статистических исследований.

В предложенной методике структура анализа разделена на четыре группы показателей:

- экономические;
- основного технологического процесса работы предприятия;
- службы технической эксплуатации;
- процессов управления.

Видов анализа может быть значительно больше, но для целей совершенствования службы технической эксплуатации в соответствии с известными методами технологического проектирования [3] предложенная детализация будет вполне достаточной. На основании выводов по такому анализу могут быть предложены обоснованные мероприятия по совершенствованию службы технической эксплуатации предприятия.

Библиографический список

1. Бачурин А.А. Планирование и прогнозирование деятельности автотранспортных организаций: учеб. пособие. М.: Академия, 2011. 141 с.
2. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. М.: ИНФРА-М, 2014. 211 с.
3. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для ВУЗов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1993. 271 с.

УДК 62-503.51

Студ. К.С. Проскуряков, Д.И. Нургалиев, Д.А. Юдичев
Рук. В.А. Сопига
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ВОДИТЕЛЬСКОГО МАСТЕРСТВА НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПЛОЩАДКАХ

Автомобиль при преодолении поворота или при обгоне другого автомобиля может легко потерять управление, в это время не известно, в каком направлении его занесет [1].

При движении по дорогам общего пользования можно часто наблюдать ситуацию, когда автомобили теряют управление и уходят в неуправляемый занос, что приводит к ДТП (дорожно-транспортное происшествие).

Чаще всего, виновниками таких ДТП являются водители, не имеющие большого стажа вождения.

Управляемый занос – это баланс на грани бесконтрольного движения и контроля автомобиля, который ушел в занос (рис. 1).

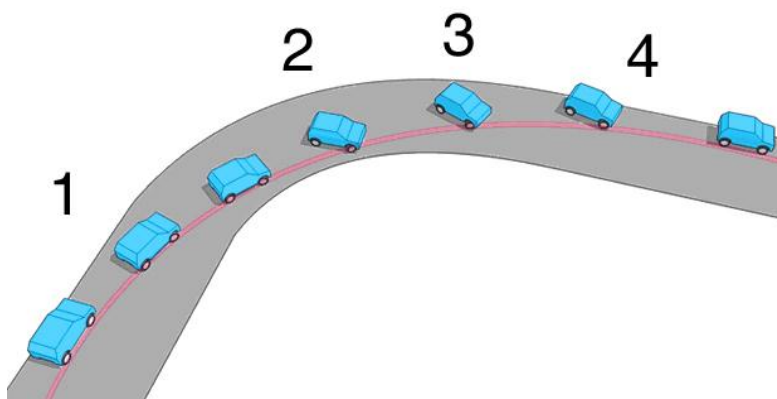


Рис. 1. Схема управляемого заноса

Неуправляемый занос возникает в том случае, когда теряется сцепление колес с дорогой (рис. 2).



Рис. 2. Схема неуправляемого заноса

Занос может быть разный, например, снос или боковое скольжение возникают, когда неправильно выбрана скорость при поворотах с давлением в шинах намного ниже нормы.

Наше предложение заключается в том, чтобы ввести обязательное дополнительное обучение для водителей с небольшим стажем вождения, а также для тех, кто хочет повысить навык управления транспортным средством. Это позволит научить водителей, как правильно управлять автомобилем в неуправляемом заносе и в другой экстренной ситуации, которая может возникнуть на дороге, а также отрабатывать навык экстренного торможения, из-за которого можно потерять управление.

Мы считаем, что такое обучение должно быть в каждой автошколе.

Дрифт – это техника прохождения поворотов и вид автоспорта, характеризующийся использованием управляемого заноса на максимально возможных для удержания на трассе скорости и угла траектории. В большинстве случаев использование такого заноса является не самым быстрым способом прохождения поворотов, но весьма эффектным и зрелищным. Также проводятся соревнования по дрифту на асфальте, льду, трассах с большим количеством поворотов. Чаще всего используются автомобили с задним приводом [2].

Водители с небольшим стажем вождения, применяющие в своём управлении «дрифтовую» езду, создают аварийные ситуации на дорогах. Чтобы обезопасить других участников движения для таких водителей есть предложение выделять небольшие специализированные территории для совершенствования навыков водительского мастерства.

Библиографический список

1. Одна из самых опасных ситуации на дороге – это занос [электронный ресурс] / Автошкола – режим доступа <https://www.autoshcool.ru/3467-neupravlyaemuuy-zanos-na-skolzkoj-doroge.html> (дата обращения 8.12.18)
2. Дрифт (англ. Drift) — техника прохождения поворотов и вид автоспорта [электронный ресурс] / Википедия режим доступа <https://www.ru.wikipedia.org/wiki/Дрифт> (дата обращения 8.12.18)

УДК 629.113.004

Маг. В.В. Романов, Э.З. Грехова
Рук. О.С. Гасилова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В настоящее время безопасность дорожного движения является самой актуальной проблемой автомобильного транспорта.

В последние годы в Российской Федерации повышается уровень автомобилизации. В данное время уже трудно представить нашу жизнь хотя бы без одного автомобиля в семье. Автомобильный транспорт существенно повышает качество жизни населения. Все сложнее становятся условия дорожного движения в городе Екатеринбург. Существующая улично-дорожная сеть не предназначена для пропуска интенсивных транспортных

потоков, особенно в центральной части города, в связи с чем образуются заторы, вследствие которых возникают аварийные ситуации.

Перекресток – это место пересечения, примыкания или разветвления дорог на одном уровне, ограниченное воображаемыми линиями, соединяющими соответственно противоположные, наиболее удаленные от центра перекрестка начала закруглений проезжих частей.

По числу пересекающихся дорог пересечения в одном уровне подразделяются на следующие типы: трехстороннее или Т-образное пересечение (пересечение, имеющее три подхода); четырехстороннее или Х-образное пересечение (наиболее распространенное пересечение, образуется при пересечении двух дорог под некоторым углом, т. е. имеет четыре подхода); многостороннее пересечение (пересечение, имеющее более четырех подходов) [1].

На любом пересечении существуют типичные примеры элементарных маневров, такие как отклонение, слияние и пересечение. При каждом отклонении, слиянии или пересечении между двумя или большим числом автомобилей имеется возможность столкновений. На безопасность движения влияет как конфигурация пересечения, так и виды и количество маневров, совершаемых на нем [2]. На улично-дорожной сети г. Екатеринбурга представлены все виды пересечений, указанные выше.

Объектом нашего исследования было выбрано пересечение ул. Сибирский тракт – пер. Базовый в г. Екатеринбург. Для оценки безопасности дорожного движения на пересечении ул. Сибирский тракт – Базовый пер. был проведен эксперимент, в котором определялось расстояние между транспортными средствами, движущимися на разрешающий сигнал светофора.

Для определения расстояний между транспортными средствами наносилась разметка мелом на бордюрном камне, начиная от стоп-линии. Разметка наносилась с интервалом в один метр. Исследования проводились в будний день (09.10.2017 г., понедельник и 27.02.2018 г., вторник), в утренний час «пик» с 9.00 до 10.00. При определении расстояний между транспортными средствами, движущимися на разрешающий сигнал светофора, оценивалось движение 7 автомобилей во время горения разрешающего сигнала. Исследования длились в течение одного часа, разрешающий сигнал светофора загорался 31 раз (рис. 1).

Полученные значения расстояний между транспортными средствами, движущимися на разрешающий сигнал светофора, представлены на рис. 2. Рисунок показывает, что наименьшее расстояние между транспортными средствами, движущимися на разрешающий сигнал светофора при прямолинейном движении, составляет 1,5 м, наибольшее 17 м. Установленные расстояния между транспортными средствами позволяют сделать вывод,

что они значительно влияют на величину интенсивности движения на пересечении и расчет длительности цикла светофорной сигнализации.



Рис. 1. Схема определения расстояния между транспортными средствами

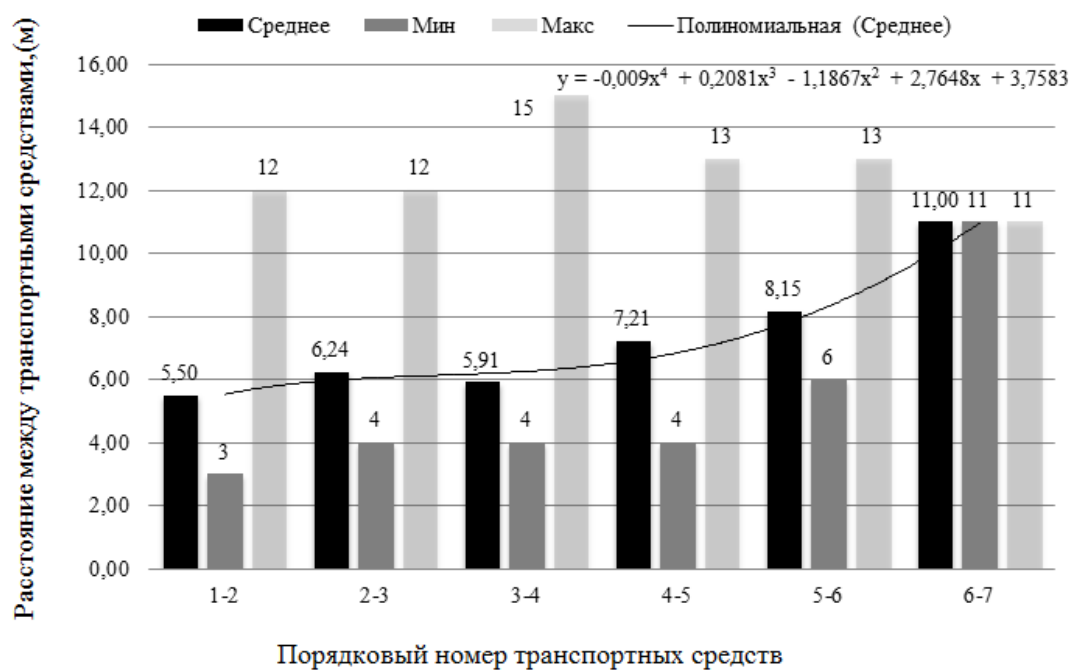


Рис. 2. Распределение расстояний между транспортными средствами, движущимися на разрешающий сигнал светофора

Библиографический список

1. Организация дорожного движения: учеб. пособие для учреждений высш. проф. образования / И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, А.И. Солодкий, А.В. Белов; под ред. А.Э. Горева. М.: Издательский центр «Академия», 2013. 240 с.
2. Гасилова О.С. Нахождение минимально безопасного расстояния между прямолинейно движущимися транспортными средствами на регулируемых пересечениях // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2017. № 4. С. 49–63.

УДК 656.025.4

Студ. Р.С. Рулев
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ СИЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ГРУЗОВОГО АВТОТРАНСПОРТА

Среди грузоперевозчиков все чаще поднимается вопрос допустимой массы грузового автотранспорта. Большегрузные автомобили являются одной из наиболее распространенных причин повреждения дорожного полотна. Именно поэтому на территории РФ действуют специальные правила проезда большегрузов, которые касаются веса загруженного транспортного средства. За перегруз автотранспорта КоАП предусматриваются штрафные санкции.

Проверка веса грузового автотранспорта производится по допустимой массе и нагрузке на ось грузового автомобиля.

Допустимая масса – это параметр, который задается заводом изготовителем транспортного средства и указывается в паспорте автомобиля. Масса, разрешенная к использованию, состоит из веса самого автомобиля и веса перевозимого груза.

На современном рынке большинство производителей изготавливают рамы транспортных средств обычно из чугуна или стали. Такие материалы имеют большой удельный вес, например по сравнению с алюминиевыми сплавами. Применение алюминия в рамах автомобилей позволяет уменьшить массу конструкции и увеличить коррозионную стойкость.

В патенте компании Daimler AG описано применение кронштейнов и силовых элементов, выполненных из легких сплавов и не уступающих по прочности стальным конструкциям. Компания International Truck описыва-

ет конструкцию лонжеронов рамы, имеющих наружный и внутренний стальные слои, между которыми размещен слой из алюминиевого сплава. Такая конструкция обеспечивает значительное уменьшение массы транспортного средства [1].

Литая деталь из алюминиевого сплава почти вдвое легче такой же детали из чугуна. Но алюминиевые элементы могут подвергаться гальванической коррозии, особенно в местах крепления к стальным элементам. Это можно избежать плакированием чистым алюминием. Плакирование - покрытие детали с одной или обеих сторон тонким слоем чистого алюминия. Покрытие защищает элементы в самых агрессивных средах.

Конструкции автомобилей, изготовленные из стальных или чугунных материалов, требуют дополнительной обработки от коррозии и дальнейшей покраски, что в целом добавляет массу автомобиля. Так, например, компании Schmitz Cargobull и Humberg изготавливают несущие элементы полуприцепов из прокатных сталей и чугунов. Эти компании не приверженцы сварки, а для крепления элементов между собой, используют болты и заклепки. Которые в последствии добавляют большую массу, и тут же поднимается вопрос прочности этих полуприцепов [2]. Был случай, когда около пяти тысяч единиц техники было отозвано для упрочнения, так как в наших дорожных условиях несущие элементы не выдержали нагрузки. Сварные рамы для полуприцепов невозможно изготовить, так как дальнейшая обработка от коррозии – цинкование (погружение в расплавленный цинк) – невозможна из-за того, что они должны подходить по размеру ванны. Либо возникают трудности при сварке уже оцинкованных деталей из-за испарения цинка [3].

Таким образом, алюминиевые элементы не уступают в прочности чугунным и стальным, но при этом значительно уменьшают массу грузового транспорта, что позволит перевезти больше груза.

Библиографический список

1. Горбунов А.Ю., Смирнов А.А. Анализ перспективных конструкций несущих систем грузовых автомобилей на примере патентов мировых производителей [Электронный ресурс] / А.Ю. Горбунов, // Инженерный журнал: наука и инновации. 2015. № 4 (40): электронное научно-техническое издание Режим доступа <http://engjournal.ru/articles/1379/1379.pdf> (дата обращения: 12.12.2018)
2. Шляховой В.А. Особенности конструкций современных полуприцепов // Основные средства. 2012. №1. Режим доступа <https://os1.ru/article/7836-osobennosti-konstruktsii-sovremennyh-polupritsefov> (дата обращения: 03.12.2018)

3. Официальный сайт компании Тверьстроймаш // Режим доступа <https://www.tverstroy mash.ru/ru/publications-ru/564-ustrojstvo-polupritsepa-tverstroy mash> (дата обращения: 07.12.2018)

УДК 656.025.4

Студ. Н.А. Хомутов
Рук. В.В. Илюшин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Композиционные материалы в автомобилестроении постепенно теснят на рынке традиционный и привычный металл. Причём, если относительно недавно конкуренция замыкалась внутри группы, среди металлов, алюминий конкурировал со сталью, то сегодня композиты теснят и алюминий, и различные его сплавы, ещё недавно считавшиеся верхом технологической мысли в сфере материаловедения. На сегодняшний день композитные материалы присутствуют при изготовлении большого наименования изделий для автомобиля. Нередко в качестве концептов и шоу-каров изготавливают автомобили, корпуса которых полностью выполнены из композитов.

В основе композитов лежит многослойная конструкция материала, из углепластиков, керамики и так далее. Сегодня из таких материалов изготавливают:

- защиту для днища, силовые конструкции для сидений, дверей;
- крепления для радиаторов, а также бамперов;
- декор-панели для кузова и для салона;
- тормозные диски, крупные кузовные элементы, изоляционные системы, крышки багажников и так далее.

В последнее время крупнейшие производители грузового транспорта делают кузова для своих грузовиков полностью из недорогих модификаций углепластика, они лёгкие, прочные, что очень важно для особо тяжёлых грузовых автомобилей. Каждый год объёмы использования композитов и углепластика в автомобилестроении увеличиваются. Углепластик на 600 процентов легче стали, причём он почти в два раза прочнее стали. Сегодня использование композитов позволяет облегчать машины на треть, дальше будет только больше пластика. А это прямая экономия топлива со всеми плюсами, вытекающими для окружающей среды и бюджета авто-

владельцев. Кстати, карбон прочнее стали почти в 13 раз, и при этом почти во столько же раз легче [1].

Композиционные материалы и изделия на основе непрерывных волокон и армирующих тканей широко используются для производства внешних деталей автомобиля.

Благодаря применению полимеров (пластмасс) в автомобилестроении:

- улучшается внешний вид автомобиля;
- уменьшается его масса;
- снижается шум при езде;
- совершенствуется конструктивное оформление деталей;
- увеличивается срок службы деталей;
- уменьшается трудоемкость изготовления.

Замена металлов пластмассами при изготовлении деталей сложной конфигурации дает значительный технико-экономический эффект, так как многие детали из пластмасс могут быть получены на автоматизированных установках с минимальными отходами перерабатываемого материала.

Особенно большую перспективу имеет применение пластмасс для изготовления кабин и кузовов и их крупногабаритных деталей, так как на долю кузова приходится около половины массы автомобиля и около 40% стоимости. Кузова из коррозионно-стойких пластмасс более надежны и долговечны в эксплуатации, чем металлические (70 % автомобилей с металлическими кузовами не выдерживают 10-летнего срока эксплуатации из-за коррозии металла), а их ремонт дешевле и проще [2].

Альтернативой полимерам является стеклопластик

Стеклопластик – материал сложной композиции, основными составляющими которого является связующее (смола с различными добавками), и армирующий материал. В качестве связующего для стеклопластиков используют ненасыщенные полиэфирные смолы холодного отверждения; армирующий материал – стекловолоконистые наполнители: стеклохолсты, стекложгут, стеклоткани разнообразного плетения. Тканевые материалы подразделяют на ткани из крученых и некрученых нитей (жгутовые ткани или стеклорожки).

Плотность стеклопластиков зависит от материала и объема армирования и составляет 1,6–1,8 г/см³; стеклопластики в 5 раз легче стали и в среднем примерно в 2 раза легче алюминиевых сплавов.

Чем больше в пластике содержится стекловолокна, тем он прочнее; содержание стекловолокна по массе изменяется от 30 до 60 %, а иногда до 70 %, что соответствует 15–40 % по объему. Разместить в пластике большее количество стекловолокна и тем самым повысить прочность материала не удастся, так как при этом смола не будет надежно закрывать со всех сторон наполнитель.

Одним из наилучших композитов является карбон.

По прочности карбон превосходит сталь (чёрный металлопрокат) в 13 раз. Когда мы говорим «карбон», то вспоминаем, конечно, капоты тюнинг-каров. Сейчас нет ни одной кузовной детали, которая не была бы сделана из карбона. Из него изготавливают не только капоты, но и крылья, бампера, двери и крыши. Факт экономии веса очевиден. Средний выигрыш в весе при замене капота на карбоновый составляет 8 кг. Впрочем, для многих главным будет тот факт, что карбоновые детали практически на любой машине выглядят очень стильно [3].

Развитие технологии в автомобилестроении в первую очередь связано с развитием автоспорта. Наблюдая технический прогресс в области развития и применения композиционных материалов, можно уверенно сказать, что в ближайшем будущем появятся серийные автомобили с полностью композитным кузовом и многими узлами и агрегатами.

Модели BMW i3 и BMW i8 перевернули мир. И здесь дело не только в приводе (электро- или гибрид), не только в неформатном дизайне с необычными дверями, но и в том, что это первые в мире крупносерийные автомобили с карбоновыми кузовами. Обе модели построены по схожей схеме: снизу расположена алюминиевая платформа Drive с двигателем, подвеской, блоком АКБ; сверху установлен карбоновый кузов Life с салоном, багажником, фарами, дверями; две половинки соединены между собой болтами.

Важно отметить, что «карбоновый автомобиль» компания BMW создает не сама, а в сотрудничестве с американской фирмой SGL Group. Изначально объем работ был оценен в 3 тыс. тонн, но недавно планы были пересмотрены – теперь объем производства карбоновых деталей оценивается в 9,5 тыс. тонн ежегодно. А это означает, что немцы верят в карбон и будут развивать данное направление. Первый пример – послереволюционных BMW i3 и BMW i8, уже есть – новый седан BMW 7-серии G12, который был официально представлен в начале 2015 года.

А почему бы не перенести эти технологии на грузовой транспорт, ведь карбон намного бы снизил собственный вес грузовика, что поспособствовало бы увеличению массы перевозимого груза, а это – прямая прибыль. Да, эти технологии пока дорогостоящие, но это пока.

Библиографический список

1. Автомобильный экспертный сервис AMSRUS // <https://amsrus.ru/2017/07/08/kompozitnye-materialy-v-avtomobilestroenii.php> (дата обращения: 12.12.2018)
2. Электронный научный журнал "ТРУДЫ ВИАМ" // http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1117 (дата обращения: 03.12.2018)

3. Официальный сайт компании forcomposite // URL:[https:// www. forcomposite.ru/article/application-composites/primenenie-v-avtomobilestroenii/](https://www.forcomposite.ru/article/application-composites/primenenie-v-avtomobilestroenii/) (дата обращения: 07.12.2018)

УДК 65.015.12

Маг. Ф.В. Шевченко
Рук. В.В. Побединский
УГЛТУ, Екатеринбург

МЕТОДИКА ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА (ТО) И РЕМОНТА (Р) ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

При проектировании предприятий технического сервиса технологическое оборудование следует подбирать из условия обеспечения им всего процесса ТО и Р, степени использования и его производительности. Подбирается оборудование, как правило, по каталогам производителей. Современное производство предлагает для всех операций работ по ТО и Р широкую номенклатуру технологического оборудования, имеющего различные технологические возможности и стоимость, поэтому задача выбора оптимального марочного состава является сложной инженерной задачей, актуальной для практики технической эксплуатации.

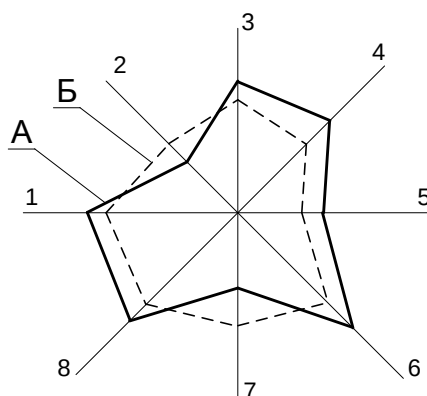
Достаточно точная оценка технического совершенства технологического оборудования может быть произведена только при учете всех технических характеристик изделия, что требует определенной формализации процесса оценки. Известны различные методы и подходы к решению такой задачи, например, методы экспертных оценок, моделирования и др. В настоящей работе рассматриваются и рекомендуются для использования в практике два наиболее доступных и достаточно объективных метода, первый – путем построения циклограмм технических параметров, а второй – путем решения задачи оптимизации.

Суть первого метода заключается в том, что если на числовых осях циклограммы, проведенных из одной точки (рисунок), отложить значения параметров сравниваемых изделий, то уровень технического совершенства может быть оценен по геометрической площади полученных фигур. Поскольку параметры представляют различные физические величины, то для приведения их к обезличенному виду P_{i0} выполняется операция нормирования. В простейшем виде это может быть отношение параметра P_i альтернативного изделия к аналогичному параметру P_{i0} базовой модели, т.е. $P_{i0} = P_i / P_{i0}$. За базовую модель может быть принята марка наиболее совершенного, хорошо зарекомендовавшего себя оборудования.

В некоторых случаях определенные параметры могут иметь ограничения по величине. Например, на 100 легковых автомобилей, масса которых практически у всех моделей больше 2000 кг, предельно минимальное значение показателя грузоподъемности $P_{\text{инр}}$ можно принять равным 2000 кг. В таких случаях технический уровень по рассматриваемому показателю определится из выражения

$$P_{\text{io}} = (P_i - P_{\text{инр}}) / (P_{\text{иб}} - P_{\text{инр}}) \quad (1)$$

В качестве условного примера на рисунке приведена циклограмма сравнения технического уровня двух станков А и Б для балансировки колес. На линии 1 отложены уровни показателя точности балансировки, %, на линии 2 – масса станка, кг, на линии 8 – мощность электродвигателя, кВт и т.д. Из построенной схемы видно, что станок марки А по шести показателям из восьми превосходит станок марки Б и имеет значительно большую площадь циклограммы.



Пример циклограммы технического уровня станков А и Б

Вторым способом технический уровень может быть выражен целевой функцией задачи оптимизации или значением обобщенного показателя эффективности W , который также представляет функцию от нормированных значений определенного количества n технических параметров P_i , т.е.

$$W = f(k_1 P_1, \dots, k_i P_i, \dots, k_n P_n), \quad (2)$$

где k_i – коэффициент значимости или весовой коэффициент для учета приоритета.

Коэффициент k_i назначается проектировщиком экспертным путем с учетом специфики задачи. При задании параметров весовых коэффициентов следует выполнять условие, определяемое по формуле

$$\sum_{i=1}^n k_i = 1$$

Для крупных предприятий выбирается высокопроизводительное специализированное оборудование, для средних и при разномарочном составе парка экономически целесообразнее универсальное.

Для обоснованного типа оборудования его численность Q рассчитывается по формуле [1, 2]

$$Q = \frac{T_{oi}}{\Phi_{OB} t_{cm} P K_{II}}, \quad (3)$$

где T_{oi} – годовая трудоемкость работ, выполняемая на i -м оборудовании, чел.-ч;

$\Phi_{об}$ – годовой фонд работы оборудования, чел.-ч, определяется по известным формулам [1];

K_{II} – коэффициент использования оборудования (для станков 0,75-0,8, для горнов и сварочного – 0,85-0,9, для термических печей – 0,6-0,75).

С использованием предложенных формул (1)-(3) результаты обоснования типов оборудования, марочного состава, их расчетного количества при разработке предприятий технического сервиса приводятся в проектной документации.

Библиографический список

1. ОНТП-01-91/РОСАВТОТРАНС. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. Утверждены Протоколом № 3 концерна Росавтотранс от 07.08.91. Введены в действие 01.01.92 г. М.: Росавтотранс, 1991. 94 с.

2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1993. 271 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ СТРЕЛЫ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

На первом этапе проводится обоснование трехуровневой процедуры определения напряженно-деформированного состояния (НДС), что вызвано необходимостью разбивки задачи на более мелкие, с целью повышения точности расчетов и учета особенностей элементов. На втором этапе вычисляется алгоритм определения НДС конструкции с использованием стержневых конечных элементов. На третьем этапе непосредственно определяется НДС стрелы с использованием метода конечных элементов (МКЭ) и полученных при статических испытаниях значений внешних нагрузок на металлоконструкции (М/К).

Установлено, что задача определения НДС М/К с использованием МКЭ в итоге сводится к выполнению определенных операций над матрицами, составленными на основе алгоритмов. Для определения НДС М/К использовался рабочий модуль программного комплекса "CASA/GIFTS", реализованный на ЭВМ. Для удобства ввода и вывода информации использовался планшет, лазерный принтер и графопостроитель.

Работа с рабочим модулем велась в диалоговом режиме, для определения НДС М/К стрелы выбирался стержневой конечный элемент Beam-2. Этот элемент воспринимает осевые, сдвигающие, изгибающие и крутящие нагрузки, учитывает влияние внецентренного растяжения-сжатия, а также геометрические характеристики реального сечения: размеры, моменты инерции, площади сдвига и т.д. В качестве осевого подкрепления использовался стержневой элемент ROD-2.

Адекватность составленной модели реальной конструкции зависит от правильности выбора количества элементов, их длины и высоты. Корректирование проводится на основании результатов статических испытаний М/К [1]. В итоге составляется две модели, каждая из которой состоит из 27 стержневых элементов: первая – для детального рассмотрения правой части стрелы со стороны сучкорезной головки (СГ), вторая – для рассмотрения левой части стрелы. На рис. 1 приведена общая модель стрелы.

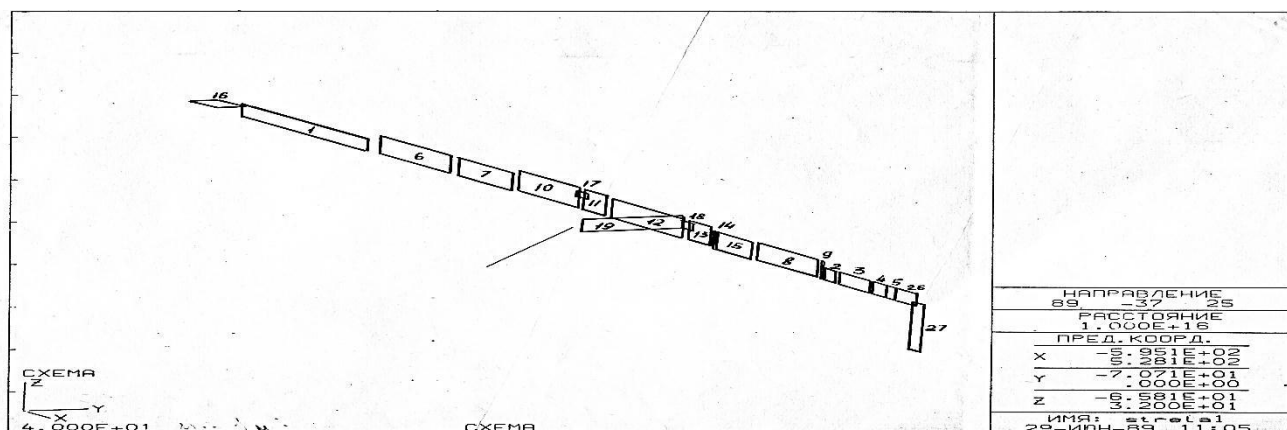


Рис. 1. Общая модель стрелы

Для каждого из нагружений определяется НДС М/К стрелы. На рис. 2 приведены результирующие усилия на длине элемента № 3.

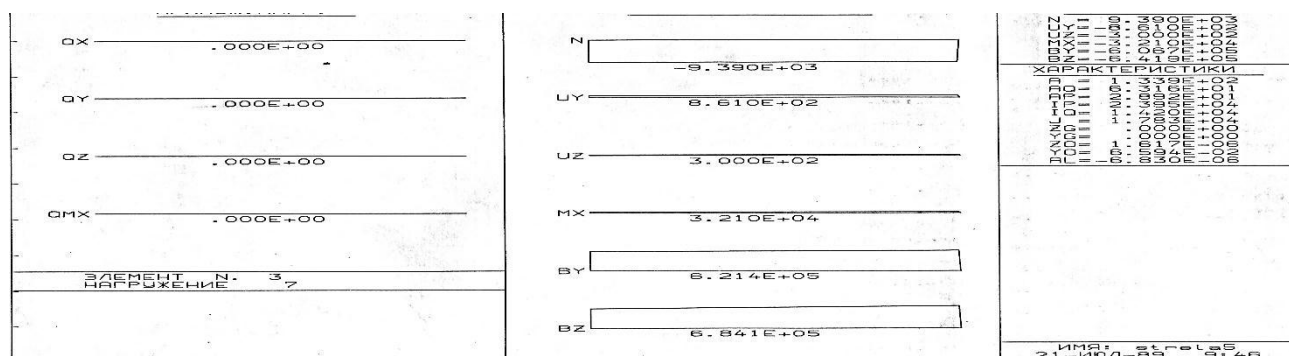


Рис.2. Результирующие усилия на длине элемента стрелы № 3

Результаты получаем в виде графических эпюр нормальных и касательных напряжений, действующих в сечениях элементов (рис. 3). На основе этих данных вычисляем максимальные эквивалентные напряжения в каждом сечении стрелы для выделенных случаев нагружений [2].

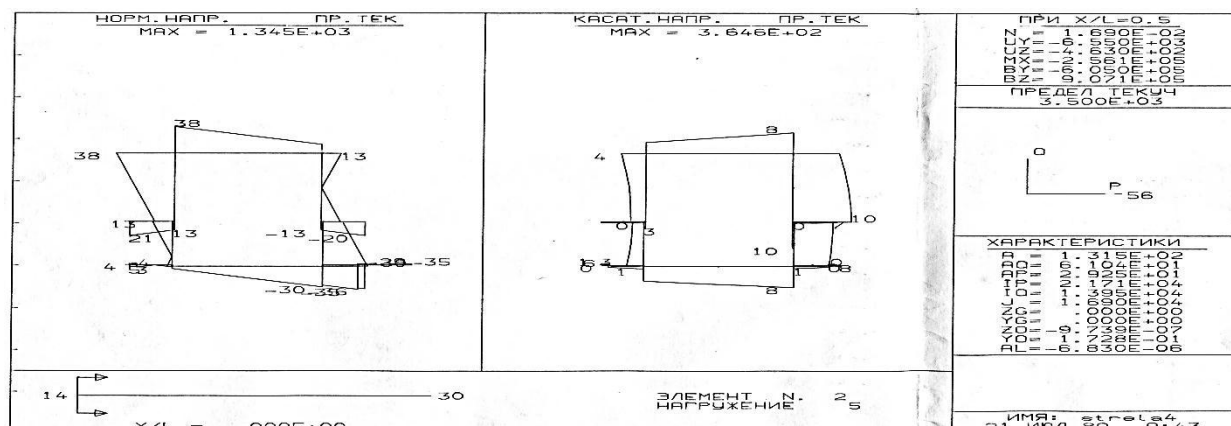


Рис. 3. Эпюры в сечении элемента стрелы № 2

Таким образом были определены величины НДС во всех элементах стрелы при различных ее нагружениях (рис. 4).

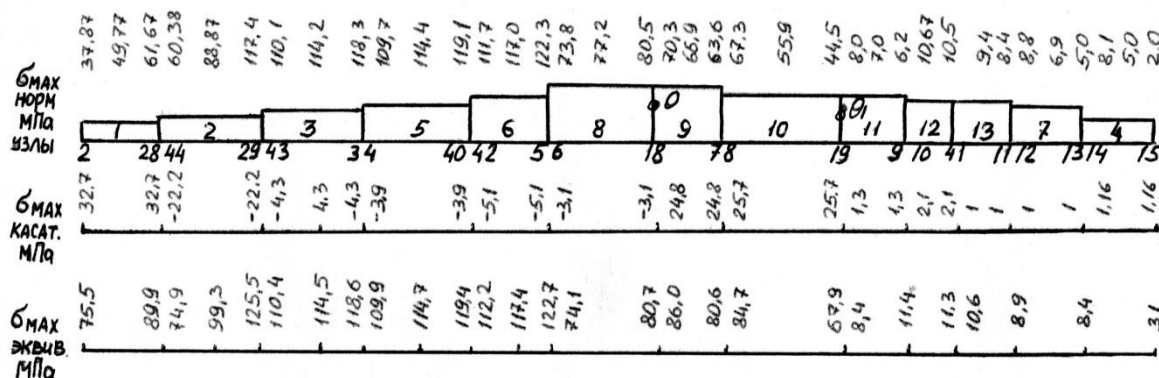


Рис. 4. Значения напряжений в элементах стрелы при нагружении № 2

Полученные значения напряжений были проанализированы и сведены в таблицы для дальнейшего анализа неблагоприятных режимов нагружения стрелы, а также для детального определения НДС кронштейна подъема и центральной части стрелы с использованием объемных и пластинчатых конечных элементов [3].

Библиографический список

1. Шкаленко А.И. Исследование нагруженности металлоконструкции передвижной сучкорезной машины // Вклад молодых ученых и специалистов в осуществление комплексной механизации и автоматизации лесосечных и нижнескладских работ: тез. докл. научно-техн. област. конференции. – Свердловск, 1988. С. 38–40.
2. Шкаленко А.И. Снижение металлоемкости технологического оборудования лесных машин. – В сб.: «Эксплуатация лесовозного подвижного состава. Свердловск: УЛТИ, 1989. С. 96–103 (в соавторстве).
3. Шкаленко А.И. Проектирование металлоконструкции сучкорезных машин с использованием МКЭ // Обоснование параметров машин и механизмов для лесозаготовок и лесного хозяйства. Л.: ЛТА, 1990. С. 100–103.

СНИЖЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ НАГРУЖЕННОСТИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

Снижение динамической нагрузки металлоконструкции (м/к) технологического оборудования во многом можно достичь снижением гидроударов в гидроприводах подъема стрелы и перемещения тележки. Появление гидроударов в гидроприводах спровоцировано переходом с ручного управления гидрораспределителей на электромагнитный. Наличие гидроударов в приводах ведет к зарождению и развитию трещин в металлоконструкции технологического оборудования и его дальнейшей поломке [1].

Снижение динамической нагрузки (м/к) технологического оборудования проводилось на транспортно-технологической машине ЛП-33А. Исследование проводилось по оценке численных значений давления в гидросистеме и напряжений в сечениях м/к стрелы при введении различных типов демпферов в гидросистему для снижения гидроударов.

Для испытаний использовались датчики давления ТДД-200 и тензодатчики КФ-5П1-20-200Б12. Для регистрации полученных значений давлений и напряжений использовались усилители KWS-3082 и магнитограф ТЕАС-260.

Датчики давления устанавливались в поршневую полость гидроцилиндра (ГЦ) подъема стрелы (рис. 1) и в полость рабочего хода гидромотора (рис. 2). Тензометрические датчики устанавливались в зоне центральной части стрелы (рис. 3). Замер проводили при имитации выделения комля подъемом стрелы и нагрузке на захватывающую головку 2,5 т [2].

Использовались следующие варианты демпфирующих устройств:

- 1) резиновый рукав высокого давления
- 2) металлический цилиндр с воздухом
- 3) металлический цилиндр без воздуха.

При испытаниях использовался ряд демпфирующих устройств, вводимых в канал управления предохранительного клапана. При введении каждого типа устройств замерялась скорость нарастания давления и величина его пика [3].



Рис. 1 Датчики давления на ГЦ



Рис. 2 Датчик на гидромоторе

На рис. 4 приведен процесс изменения давления в поршневой полости гидроцилиндра подъема при имитации выделения комля без демпфирующего устройства и его наличии. На рис. 5 приведен процесс изменения давления в рабочей полости гидромотора при имитации протаскивания без демпфирующего устройства и его наличии.

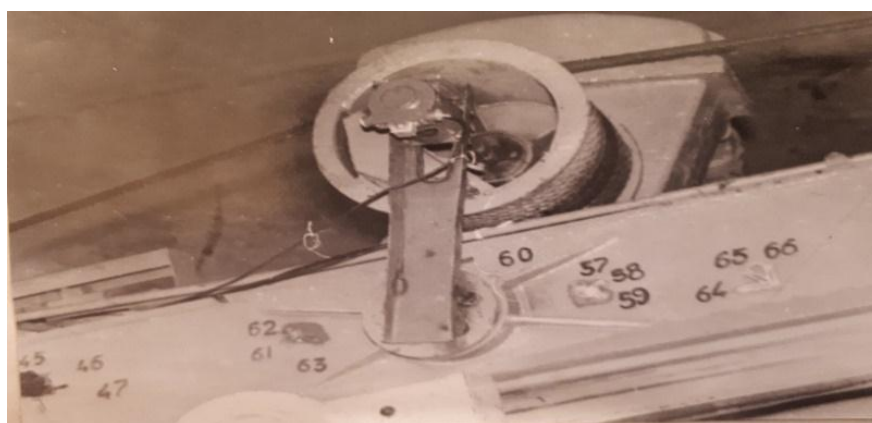


Рис. 3. Тензодатчики центральной части стрелы

Как видно из рисунков, при включении ГЦ подъема и гидромотора в гидросистеме возникает гидроудар, т.е. возрастание давления до максимальных значений за короткий временной интервал – порядка 0,05с для ГЦ подъема и 0,2с для гидромотора. При введении демпфирующих устройств это время стало составлять 0,8с для ГЦ и 0,6с для гидромотора. Для привода ГЦ уже отсутствует выброс давления до 18,3 мПа, а давление плавно нарастает до рабочего 15 мПа, при превышении которого уже успевает сработать предохранительный клапан [4].



Рис. 4. Давление в ГЦ с демпфером и без

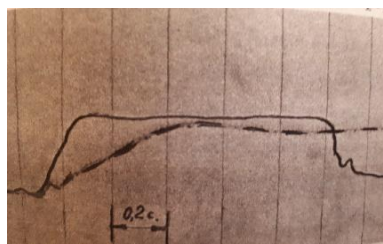


Рис. 5. Давление в гидромоторе

Выводы

1. Введение в гидросистему демпферов позволит существенно снизить пиковые значения давления, при этом выбросы давления не превышают предельных для предохранительного клапана.
2. Наиболее эффективно введение в гидросистему подъема стрелы и гидромотора демпфера типа металлического цилиндра с воздухом.
3. При введении демпфера в гидросистему подъема стрелы время нарастания давления увеличилось в 16 раз, а пиковое давление уменьшилось на 20 %. При введении демпфера в систему гидродвигателя время нарастания увеличилось в 3 раза.

Библиографический список

1. Шкаленко А.И. Исследование нагруженности металлоконструкции передвижной сучкорезной машины// Вклад молодых ученых и специалистов в осуществление комплексной механизации и автоматизации лесосечных и нижнескладских работ: тез. докл. научно-техн. област. конференции. Свердловск, 1988. С. 38–40
2. Шкаленко А.И. Особенности проектного анализа автоматизированных манипуляторов лесопромышленных предприятий // Вклад молодых ученых и специалистов в осуществление комплексной механизации и автоматизации лесосечных и нижнескладских работ: тез. докл. научно-техн. област. конференции. Свердловск, 1988. С. 41–43
3. Шкаленко А.И. Исследование нагруженности элементов сучкорезной машины при решении задач рационального управления механизмом протаскивания // Тез. докл. науч.-техн. конфереции «Автоматизация в лесном машиностроении». Саласпилс, 1988. С. 19.
4. Шкаленко А.И. Снижение металлоемкости технологического оборудования лесных машин. В сб.: «Эксплуатация лесовозного подвижного состава. Свердловск, УЛТИ, 1989. С. 96–103 (в соавторстве).

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 574.3

Бак. В.В. Абраменко
Рук. Н.П. Бунькова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗУЧЕНИЕ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH) ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОПАРКА ИМ. ЛЕСОВОДОВ РОССИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Екатеринбург считается одним из самых зеленых городов Урала и соседних с ним регионов. Всего на территории данного мегаполиса насчитывается 16 лесопарков. Одним из них является лесопарк им. Лесоводов России. Согласно схеме лесорастительного районирования Свердловской области данная территория относится к южно-таежному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области [1]. Лесопарк является местом массового отдыха людей, что ведет к ухудшению микроклиматического и санитарно-гигиенического показателей в лесных насаждениях.

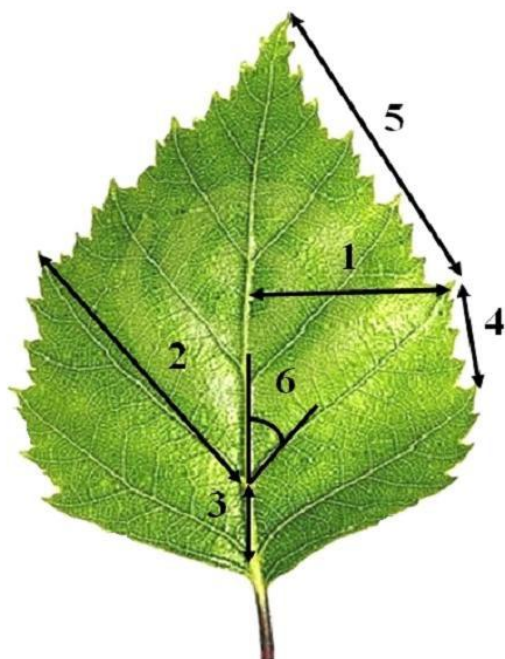
Одним из перспективных и удобных методов оценки интенсивности антропогенного воздействия и качества среды и жизнедеятельности древесных растений является оценка состояния живых организмов по стабильности развития, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии (ФА) морфологических структур. ФА представляет собой незначительные ненаправленные отклонения от строгой билатеральной симметрии как следствие несовершенства онтогенетических процессов, т. е. является результатом неспособности организмов развиваться по точно определенным путям. Она является выражением незначительных нарушений симметрии, допускаемых естественным отбором, и отражает стабильность развития [2].

В ходе исследований нами было заложено семь постоянных пробных площадей (ППП), на которых выполнено комплексное изучение насаждений, определены таксационные показатели древостоев. В основу исследований положен метод ППП [3]. По лесорастительным условиям ППП охвачены сосновыми насаждениями разнотравного (С.ртр.) и ягодникового (С.яг.) типов леса.

Исследования проводились в соответствии с Методическими рекомендациями [4]. В соответствии с методикой с каждой точки отбора у березы повислой равномерно вокруг дерева со всех доступных веток собирались сто листьев из нижней части кроны. Для исследования выбирались

деревья, достигшие генеративного возрастного состояния. Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения.

Наглядно схема замеров приведена на рисунке.



- Схема замеров листовой пластинки березы повислой для определения показателя флуктуирующей асимметрии:
- 1 – ширина половины листа;
 - 2 – длина второй от основания листа жилки второго порядка;
 - 3 – расстояние между основанием первой и второй жилок второго порядка;
 - 4 – расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка;
 - 5 – расстояние между концом второй жилки второго порядка и вершиной листа;
 - 6 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка (измеряется транспортиром в градусах)

Среднюю величину асимметрии A рассчитывают как отношение разницы в оценке слева L и справа R к сумме этих оценок:

$$A = |L - R| / |L + R|.$$

Затем вычислялась величина асимметрии каждого листа, т. е. суммировались все значения по всем признакам и делились на количество признаков. На последнем этапе рассчитан интегральный показатель стабильности развития – величина среднего относительного различия между сторонами на признак. Для этого вычислено среднее арифметическое всех величин асимметрии для каждого листа. Указанное значение округлено до третьего знака после запятой. Диапазон значений интегрального показателя до 0,040 соответствует первому баллу (условная норма), 0,040–0,044 – второму баллу, 0,045–0,049 – третьему баллу, 0,050–0,054 – четвертому баллу, более 0,054 и выше – пятому баллу (критическое состояние). Такие значения показателя асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии [4, 5].

В августе 2018 г. после остановки роста листьев березы повислой нами был проведен их отбор согласно методике на семи ППП. Постоянные пробные площади были заложены с учетом расположения последних на различном расстоянии от прилегающей автомобильной дороги и асфальтобетонного завода Екатеринбурга.

Интегральные показатели стабильности развития на ППП приведены в таблице.

Интегральные показатели стабильности развития

№ ППП	Расстояние от автомобильной дороги, км	Расстояние от завода, км	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния	Качество развития
ППП-1	0,53	1,56	0,130	5	Критическое состояние
ППП-2	1,10	2,12	0,162	5	Критическое состояние
ППП-3	2,15	2,17	0,022	1	Условно-нормальное
ППП-4	2,16	2,17	0,350	5	Критическое состояние
ППП-5	2,21	2,21	0,261	5	Критическое состояние
ППП-6	2,19	2,01	0,159	5	Критическое состояние
ППП-7	2,19	2,20	0,179	5	Критическое состояние
ППП-8	2,20	2,23	0,394	5	Критическое состояние

Данные таблицы наглядно свидетельствуют, что интегральные показатели стабильности развития березы повислой в условиях лесопарка им. Лесоводов России имеют высокий интегральный показатель асимметрии (критическое состояние) (за исключением ППП-3, условно-нормальное). Это обусловлено тем, что лесопарк является местом активного отдыха горожан, что, несомненно, сказывается на состоянии древесной растительности.

Выводы

1. Метод флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой является эффективным для изучения состояния древесной растительности в условиях рекреационного воздействия.

2. Состояние среды в черте города, а также на расстоянии 2,2 км от автомобильной дороги оценивается как критическое.

3. Полученный интегральный показатель асимметрии листьев деревьев березы, произрастающей на удалении 2,16 км от автомобильной дороги, свидетельствует о благоприятных экологических условиях.

Библиографический список

1. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 174 с.

2. Середова Е.М. Изучение флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (*Betula Pendula* ROTH) для оценки качества среды // Актуальн. проблемы лесн. комплекса. 2017. № 47. С. 163–166.

3. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.

4. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур): утв. распоряжением Росэкологии от 16.10.2003 № 460-р.

5. Залесов С.В, Бачурина А.В., Шевелина А.О. Оценка стабильности состояния березы на различном удалении от ОАО «Уфалейникель» // Леса России и хоз-во в них. 2018. № 1 (64). С. 21-27.

УДК 630.581

Студ. В.Ф. Антуфьева
Рук. Т.И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ДУВАНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА ПРИМЕРЕ МИХАЙЛОВСКОГО СЕЛЬСКОГО СОВЕТА

Дуванский район находится на северо-востоке Республики Башкортостан. Площадь составляет 3243 км². Западная и центральная части района расположены на Уфимском плато высотой до 517 м, сплошь покрытом елово-пихтовым лесом, восточная часть относится к Юрюзано-Айской увалисто-волнистой равнине с островками березовых, березово-сосновых лесов. Климат умеренно-континентальный, прохладный. Средняя температура января: –15,5 °С, июля: +17,7 °С. Годовое количество осадков 437 мм. Почвы сельскохозяйственных угодий – слабо оподзоленные и выщелоченные черноземы, темно-серые лесные. Общее количество населенных пунктов в данном районе 47.

Село Михайловка (координаты 55°34'44" с. ш. 57°55'47" в. д.) – один из населенных пунктов Дуванского района и является административным центром сельского поселения.

В 30-е годы, когда в России началось массовое образование сельских советов на территории нынешней администрации образовалось 3 сельсовета: Михайловский, Митрофановский, Ежовский. В каждом сельсовете в то время насчитывалось от 8 до 18 населённых пунктов. В таблице представлена динамика численности населения в Михайловском сельском совете.

**Михайловский сельсовет: его состав и численность
проживающих по результатам переписи населения, чел.**

№ п/п	Наименование деревень	1917	1940	1960	1980	2010
1	п. Вознесенский	—	108	—	—	—
2	д.Игнашкино (Естехино)	131	106	77	56	—
3	д.Кобелёвка	—	108	81	—	—
4	с.Михайловка (Кызыл Яр)	4762	2096	875	987	1065
5	д.Новомихайловка	486	322	227	199	191
6	п. Петровский	—	40	6	—	—
7	п.Поповский	—	6	—	—	—
8	п.Рождественка	190	139	81	—	—
9	д.Ульяновка	56	59	37	—	—

Политика неперспективных деревень за 20 лет стёрла с лица земли 28 населённых пунктов данного сельсовета. В 1972 г. упразднился Ежовский сельсовет, в 1982 г. – Митрофановский сельсовет. Населённые пункты упразднённых сельсоветов были переданы в Михайловский сельсовет. И это все сказалось на развитии территории сел и деревень.

Населенный пункт Михайловка относится к среднему селу, так как численность на данный момент составляет 0,95 тыс. чел. На территории села есть средняя школа на 360 учащихся, в составе которой спортзал общей площадью 168,2 м²; детский сад на 55 мест; сельский Дом культуры на 300 мест, в том числе библиотека на 12 тыс. ед. хранения; детская музыкальная школа, историко-краеведческий музей «Штатол», ФАП на 20 посещ./смену с аптечным пунктом и 1 автомобилем скорой помощи; Дуванское РайПО, в том числе универмаг; 3 магазина товаров повседневного спроса общей торговой площадью 306,9 м²; отделение связи; столовая; церковь.

Территория села с юга ограничена водоохраной зоной Черной Речки, с востока и юго-востока – санитарно-защитной зоной от производственных объектов, с севера населенный пункт ограничен водоохраной зоной от реки.

Планировочные особенности села связаны с историческими особенностями освоения этой территории переселенцами с европейской части нашей страны и с их сельскохозяйственной деятельностью.

Анализируя историю образования села Михайловка, необходимо отметить, что по легенде и имеющимся архивным документам село Михайловка (первоначально Кизиль-Яр) появилось на территории нынешнего Дуванского района в 1777 г. на месте бывшей мишарской деревни Кызыляр. Основали его крестьяне из племени эрзя. Крестьяне занимались сельским хозяйством, разводили огороды, выращивали зерновые [1].

Легенда отчасти соответствует действительности, так как мишари жили в Кызыляре с 1762 г. (12–15 лет), затем по истечении срока аренды

мурзаларской земли в 1781 г. заключили новый договор, но уже с Дуванской волостью (нынешним с. Улькуну).

Деревня Кызыляр после сооружения деревянной церкви во имя св. Архистратига Божьего Михаила стала называться д. Михайловская, затем с. Михайловское.

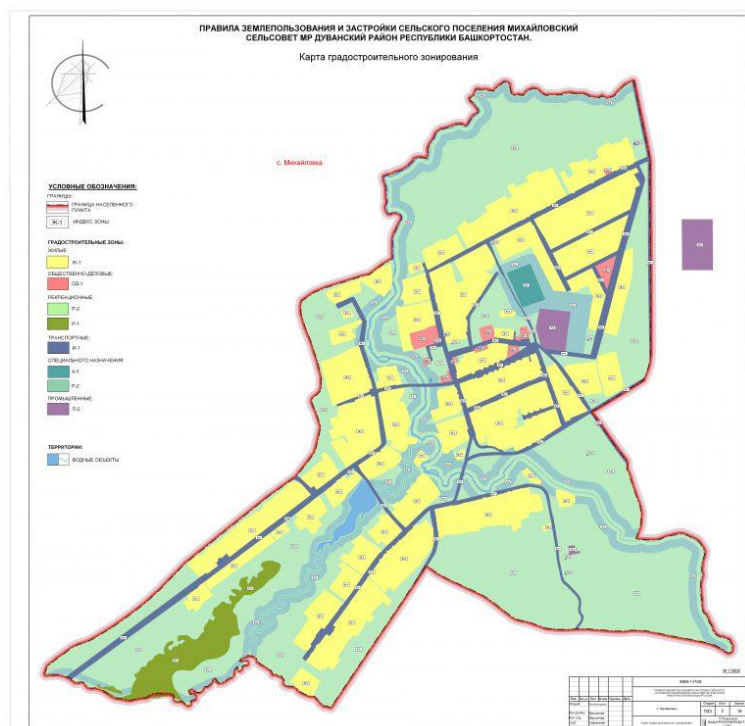
Планировочные особенности с. Михайловка обусловлены наличием протекающей р. Кошелевка и ее притока р. Черной, на которой был организован пруд. Вся центральная часть села расположена на правом берегу реки, включая 11 улиц, самыми крупными являются Михайловская, Лесная и Партизанская. В архитектурно-планировочную организацию населенного пункта входят следующие категории земель: Ж – жилая усадебная застройка; ОД – земли общественно-деловой зоны общего пользования; ПК – производственно-коммунальная зона; У – улицы, дороги, проезды; К – кладбище; В – водная поверхность; З – зеленые насаждения общего пользования.

В системе озеленения выделены следующие зоны: зеленые насаждения специального пользования; зеленые насаждения общественных зон, уличное озеленение.

Зона специального назначения – кладбище, в настоящее время оно действующее (площадью 1,9 га), располагается практически в центральной части села и имеет достаточное озеленение. Для промышленных зон и уличного озеленения древесной и кустарниковой растительности недостаточно.

В общественных зонах необходимо провести замену древесных насаждений, так как балл санитарного состояния равен 5.

На рисунке показаны планировочные особенности данного населенного пункта [2].



Генеральный план
села Михайловка

В заключение необходимо отметить, что наличие в районе благоприятных природных факторов может способствовать развитию данного сельского поселения при условии комплексного благоустройства, включая реконструкцию существующих зеленых насаждений всех категорий.

Библиографический список

1. Историческая справка. Генеральный план сельского поселения Михайловский сельсовет муниципального района Дуванский район Республики Башкортостан. URL: <http://www.michailovsky.spduvan.ru/> (дата обращения 01.12.2018).

2. Кадастровая карта села Михайловка [Электронный ресурс] URL: <http://www.ps://egrp365.ru/map/?kadnum=02:21:000000:440> (дата обращения 12.12.2018).

УДК 630-53

Студ. Ю.А. Аржанников
Рук. В.М. Соловьев
УГЛТУ, Екатеринбург

РАНЖИРОВАННЫЙ СПОСОБ ОТБОРА МОДЕЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ И ПРИЗНАКОВ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Для составления лесоводственно-таксационной характеристики древостоев в лесной таксации обычно отбираются модельные деревья по диаметру способом пропорционально-ступенчатого представительства [1]. Но при разных величине и числе обычных ступеней ряды процентного распределения деревьев по степеням значений признака оказываются несопоставимыми, что затрудняет определение таксационных признаков и сравнительную оценку изучаемых явлений. Чтобы исключить влияние этих несоответствий, прибегают к использованию одинакового числа условных ступеней или ранжированных значений признаков [2].

Ранжированные ряды абсолютных значений показателей в лесной таксации используются для вычисления относительных значений (редукционных чисел) и оценки строения древостоев. Однако такие ряды абсолютных значений имеют более универсальное научное и практическое значение, потому что по ним можно статистически доказывать сходство или различие в разных свойствах и признаках элементарных древостоев: в росте и дифференциации деревьев, физико-механических свойствах древесины, урожайности семян и др. Ранжированный способ отбора моделей

позволяет отказаться от применения «средних» деревьев для оценки свойств и признаков, которые неодинаково проявляются у деревьев разных частей древостоев.

Цель работы – показать возможности применения ранжированного способа отбора моделей не только для выражения и анализа строения древостоев, но и для определения таксационных показателей и оценки свойств и признаков элементарных древостоев.

С целью выполнения работы была произведена обработка материалов различных пробных площадей, закладка которых производилась в сосновых насаждениях с участием березы на территории подзоны южной тайги Среднего Урала.

В таблице представлены ряды абсолютных и относительных значений показателей совместно произрастающих деревьев сосны обыкновенной и березы повислой.

Ряды ранжированных абсолютных и относительных значений
таксационных признаков деревьев сосны и березы в спелых древостоях
сосняка ягодникового

Показатели	Значения признаков деревьев по рангам 1 (числитель) и 2 (знаменатель)											Среднее	Ампл
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
d, см	10	21,6	25,4	27,6	29,2	30,6	32,2	33,8	36	36,4	44	29,7	-
	10,6	12,8	13,6	14,6	15,6	16,8	17,6	19,2	21,2	33,6	36	19,2	-
Rd	0,313	0,675	0,794	0,863	0,913	0,956	1,006	1,056	1,125	1,138	1,375	-	1,062
	0,526	0,678	0,716	0,768	0,821	0,884	0,926	1,011	1,116	1,242	1,865	-	1,338
h, см	15	19,1	21,2	22,8	23,4	23,8	24,3	24,8	23,3	25,4	26	22,6	-
	13	13,5	13,7	13,9	14,2	14,5	14,8	16,4	17,6	18,8	25	15,9	-
Rh	0,681	0,868	0,963	1,036	1,064	1,082	1,105	1,127	1,150	1,155	1,182	-	0,5
	0,684	0,710	0,721	0,732	0,748	0,763	0,784	0,863	0,926	0,990	1,316	-	0,631
H/d	1,5	0,88	0,83	0,83	0,8	0,78	0,75	0,73	0,7	0,7	0,59	0,8	-
	1,3	1,05	1,01	0,95	0,91	0,86	0,85	0,85	0,83	0,8	0,69	0,9	-
Rh/d	2,182	1,286	1,214	1,202	1,166	1,131	1,098	1,067	1,022	1,015	0,860	-	1,322
	1,300	1,035	1,007	0,952	0,910	0,863	0,847	0,854	0,830	0,797	0,694	-	0,6
V, м3	0,061	0,328	0,438	0,644	0,644	0,869	0,869	0,893	1,117	1,117	1,736	0,792	-
	0,053	0,081	0,081	0,144	0,144	0,153	0,153	0,252	0,279	0,420	1,200	0,269	-
Rv	0,074	0,344	0,534	0,784	0,784	1,606	1,059	1,088	1,361	1,361	2,107	-	2,032
	0,225	0,343	0,343	0,610	0,610	0,648	0,648	1,068	1,182	1,780	5,085	-	4,86

В конце каждого ряда значений приведены их суммы и среднеарифметические значения признаков, поскольку в ранговых классах местоположения число деревьев одинаково. Эти средние с достаточной точностью воспроизводят среднеарифметические значения показателей всех деревьев на пробных площадях, а соответственно, и на 1 га. По величине амплитуд редуционных чисел можно оценивать степень дифференциации деревьев по одному и разным признакам. В порядке снижения дифференциации деревьев таксационные признаки располагаются следующим образом: объём ствола (V), диаметр ($d_{1,3}$), высота (h), относительная высота ($h/d_{1,3}$). При этом связь ранжированных диаметров с высотой и объёмом деревьев

прямая, а с относительной высотой – обратная. Кроме определения средних значений всех показателей, оценки дифференциации деревьев и строения древостоев, ранжированные деревья позволяют определять с достаточно высокой точностью запас древостоев по формуле

$$M = \sum V_{\text{мод}} \frac{G_{1,3}}{\sum g_{1,3}^{\text{мод}}},$$

где M – запас стволовой древесины,

$\sum V_{\text{мод}}$, $\sum g_{1,3}^{\text{мод}}$ – суммы объемов и площадей сечений ранжированных деревьев,

$G_{1,3}$ – сумма площадей сечений всех деревьев на пробе.

При этом для повышения точности определения средних показателей и запаса древостоев число моделей с 11 можно увеличивать вдвое и более. При двойном увеличении по числу отбираемых деревьев происходит выравнивание со способом пропорционального ступенчатого представительства, а при дальнейшем увеличении выборки, причем не только при размере в 10, но и в 5 %, при механическом отборе отбираемые деревья будут не модельными, а учётными, по которым можно определить и выход сортиментов. По абсолютным значениям ростовых показателей живые сосны превосходят деревья берёзы, а по относительным, характеризующим степень дифференциации деревьев, наблюдается противоположная картина.

Таким образом, ранжированный отбор модельных деревьев позволяет ряды абсолютных и относительных значений показателей деревьев привести к сравнимому виду не только для анализа строения древостоев, но и для определения показателей древостоев и выявления различий в их свойствах, что делает его универсальным при использовании в лесной науке и на практике.

По ранжированным рядам можно с достаточной точностью определять средние значения деревьев и запасы древостоев, оценивать рост, дифференциацию деревьев и строение древостоев. При более дробном ранжировании и увеличении числа механически отбираемых деревьев повышается репрезентативность выборки, которую можно использовать и для определения выхода сортиментов.

Необходимо дальнейшее совершенствование ранжированного способа отбора деревьев для разработки методов изучения и таксации древостоев.

Библиографический список

1. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола: МГТУ, 2009. 296 с.
2. Соловьев В.М. Морфология насаждений. Екатеринбург: УГЛТУ, 2001. 155 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПАРКА ИМ. ЛЕСОВОДОВ РОССИИ

Целью работы является изучение видового состава травянистых растений. Исследования были проведены маршрутным методом в лесопарке им. Лесоводов России.

Всего на исследуемой территории найдено 106 видов из класса двудольных и однодольных растений, а также споровых растений. В процентном соотношении получается, что низших и высших споровых растений – 11,4 %; однодольных растений – 10,5 %; двудольных растений – 78,1 % (рисунок).

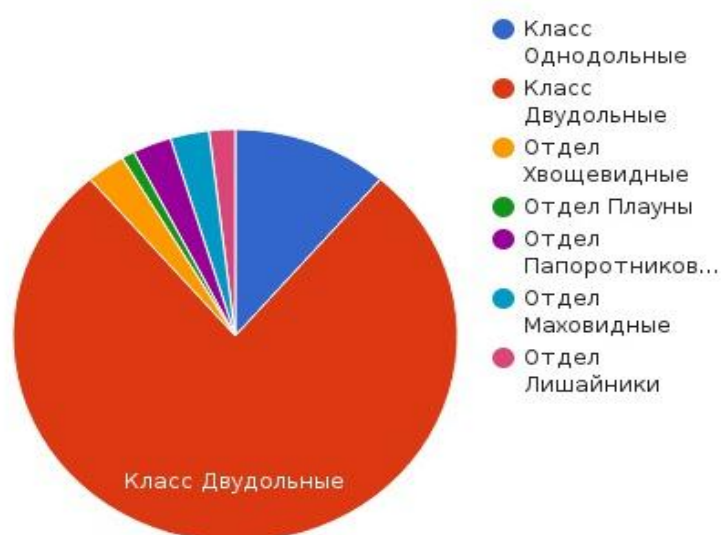


Диаграмма систематического состава травянистых растений
на территории лесопарка им. Лесоводов России

Отдел покрытосеменные. Из класса однодольных растений были обнаружены и определены данные виды из семейства злаковых: мятлик однолетний (*Poa annuus* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), полевица собачья (*Agrostis canina* L.), вейник наземный (*Calamagrostis epigejos* L.), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), тимopheевка луговая (*Phleum pretense* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.); из семейства лилейных: купена лекарственная (*Polygonatum officinalis* L.), вороний глаз четырехлистный (*Paris quadrifolia* L.), лилия кудреватая (*Lilium martagon* L.), майник двулистный (*Maianthemum bifolium* L.) [1, 2, 3].

Из класса двудольных растений было найдено и определено 82 вида из следующих семейств: Бобовые – 8 видов; Зонтичные – 7 видов; Подорожниковые – 2 вида; Гречишные – 3 вида; Астровые – 12 видов; Валерьяновые – 1 вид; Розоцветные – 19 видов; Лютиковые – 11 видов; Колокольчиковые – 1 вид; Гвоздичные – 4 вида; Гераниевые – 2 вида; Кипрейные – 1 вид; Крапивные – 1 вид; Крестоцветные – 3 вида; Кисличные – 1 вид; Кирказоновые – 1 вид; Маревые – 1 вид; Бальзаминовые – 1 вид; Фиалковые – 2 вида; Бурачниковые – 1 вид.

Из отдела низших и высших споровых растений были найдены и определены: лишайники – 2 вида; мхи – 3 вида; плауны – 1 вид; хвощи – 3 вида; папоротники – 3 вида [4, 5, 6].

Вышеперечисленные растения можно разделить на следующие хозяйственные группы:

сорные растения, произрастающие по обочине автомобильных или железных дорог; мешающие на лугу расти другим растениям – 27 видов (25,4 %);

ядовитые растения – 5 видов (4,7 %);

охраняемые и редкие растения, такие как лилия кудреватая, купальница европейская, прострел раскрытый, грушанка круголистная, купена лекарственная – 5 видов (4,7 %);

кормовые растения – 13 видов (12,26 %);

растения, которые используются в медицине (научной) – 36 видов (33,9 %);

многолетние растения – 87 видов (82,1 %);

однолетние растения – 19 видов (17,9 %);

растения паразиты, полупаразиты – 2 вида (1,8 %);

медоносные растения – 8 видов (7,5 %);

растения, употребляемые в пищу человеком или используемые в промышленности, – 12 видов (11,3 %);

декоративные растения – 11 видов (10,3 %).

Библиографический список

1. Губанов И.А. Определитель высших растений. М., 1981.
2. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России: полевой атлас. 2-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2007. 470 с.: ил. 760.
3. Пескова И.М. Растения России: определитель. М.: АСТ, 2015. 94 с.: ил. (Наглядный определитель).
4. Новиков В. С., Губанов И. А. Популярный атлас – определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2006. 415 с.
5. Горчаковский П. Л., Шуров Е. А. Редкие растения и исчезающие растения Урала и Предуралья. М.: Наука, 1982.

6. Потапова Е.Г. Правила чтения латинских названий растений. Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. 12 с.

УДК 712.4

Студ. Д.С. Баранов
Рук. Т.Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ВИДОВОГО СОСТАВА НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА ПЕРЕД ТЦ «ПАССАЖ» (ЕКАТЕРИНБУРГ)

В современных городских условиях при плотной застройке сооружение скверов имеет большое значение. Озеленённые участки, порой даже небольшие (площадь скверов составляет 0,2–2 га) могут выполнять несколько функций: улучшают визуальную среду в городе, что положительно сказывается на психоэмоциональном состоянии граждан, служат местом отдыха местных жителей, обеспечивают транзитный пропуск пешеходов и т.д. Особые требования могут предъявляться к скверам, расположенным в центральных районах города среди общественной застройки, здесь очень важен художественно-декоративный ансамбль сквера с архитектурой зданий [1].

Современный облик рассматриваемого сквера перед ТЦ «Пассаж» был сформирован в результате «реконструкции», а по сути, создания нового здания ТЦ «Пассаж». Реконструкция всей территории проводилась с 2012 по 2016 гг. [2]. Проект озеленения и благоустройства данного сквера был составлен голландскими архитекторами международного бюро KСАР Architects&Planners [3].

Территория сквера, созданного в 1929 г. (проект архитекторов Н.А. Бойно-Родзевича и С.В. Домбровского), несколько раз подвергалась реконструкции. Площадь сквера сократилась почти в 3 раза и составляет в настоящее время 0,3 га (данные были получены в результате обработки аэроснимка в программе QGIS).

Современный сквер имеет регулярную планировку. Центром его композиции является фонтан, расположенный перед главным входом в ТЦ «Пассаж». Фонтан оригинальный, струйный, струи бьют из мощения, куда вмонтированы форсунки, покрытие выполнено из уральского гранита. Цветники выполнены в виде емкостей – приподнятых подиумов из корродированной стали различной высоты. Вдоль них расположены деревянные скамьи, облик дополняют вертикальные стеллы из того же материала, что и цветочницы.

Основу композиции сквера составляют 12 кленов. В емкости высажены многолетние травянистые растения и кустарники. В целом композиция напоминает ландшафтные цветники Пита Удольфа. Были использованы растения «Питомника Савватеевых». Первоначально их ассортимент был невелик. Он представлен 10 видами и формами: клён остролистный ф. «Дебора» (*Acer platanoides* «Deborah»), дёрен белый ф. «Элегантиссима» (*Swida alba* «Elegantissima»), кровохлёбка лекарственная с. «Танна» (*Sanguisorba officinalis* «Tanna»), барбарис Тунберга ф. «Грин Карпет» (*Berberis thunbergii* «Green Carpet»), можжевельник казацкий ф. «Тамарисцифолия» (*Juniperus sabina* «Tamariscifolia»), лапчатка кустарниковая ф. «Танжерин» (*Potentilla fruticosa* «Tangerine»), молиния голубая (*Molinia caerulea*), луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa*), вейник остроцветковый с. «Карл Фестер» (*Calamagrostis acutiflora* «Karl Foerster»), хоста с. «Анна кулпа» (*Hosta* «Ann Kulpa»).

Позже были посажены астильба Арендса «Snowdrift» (*Astilbe arendsii* «Snowdrift»), астильба Арендса «Spartan» (*Astilbe arendsii* «Spartan»), хоста гибридная «Color Festival» (*Hosta hybridum* «Color Festival»), хоста белоокаймлённая «Brim Cup» (*Hosta albo-marginata* «Brim Cup»), хоста ланцетолистная «Blue Angel» (*Hosta lancifolia* «Blue Angel»), барбарис Тунберга с. «Atropurpurea Nana» (*Berberis thunbergii* «Atropurpurea Nana»), барбарис Тунберга «Aurea» (*Berberis thunbergii* «Aurea»), гейхера гибридная с. «Obsidian» (*Heuchera hybrida* «Obsidian»), цимицифуга простая (*Cimicifuga simplex*), гортензия метельчатая ф. «Angels Blush» (*Hydrangea paniculata* «Angels Blush»), гортензия метельчатая ф. «Грандифлора» (*Hydrangea paniculata* «Grandiflora»), гортензия древовидная «Invincibelle Spirit» (*Hydrangea arborescens* «Invincibelle Spirit»), спирея японская ф. «Goldflame» (*Spiraea japonica* «Goldflame»), спирея японская, ф. «Gold Princess» (*Spiraea japonica* «Gold Princess»), ирис болотный (*Iris pseudacorus*), ирис бородатый (*Iris bearded*), лилейник гибридный (*Hemerocallis hybridum*), роза канадская с. «Nicolas» (*Park rose* «Nicolas»), пузыреплодник калинолистный ф. «Golden Nugget» (*Physocarpus opulifolius* «Golden Nugget»).

Всего присутствует 1 вид деревьев, 12 видов и форм кустарников и 14 видов и форм многолетних травянистых. Преобладают кустарники семейства Розоцветные (*Rosaceae*).

Декоративность композиций наблюдается с ранней весны до выпадения снега поздней осенью. Весной за счет распускания листьев клены в этот период имеют красную окраску, в цветочницах на белой мраморной отсыпке прекрасно выглядят темно-зеленые можжевельники и начинают отрастать, декоративно выглядят пестролистные кустарники, летом декоративно выглядят цветущие растения: кровохлёбка лекарственная, хосты, астильба Арендса, ирисы, лилейники, лапчатка кустарниковая и спиреи,

осенью на фоне желтоватой дымки злаков ярко выглядят пурпурные барбарисы, до середины октября еще держатся соцветия гортензий и ярких роз.

Библиографический список

1. Прохорова М.И. Типы скверов [Электронный ресурс] // Ландшафтная архитектура и зелёное строительство. М.: Гос. архит. изд-во, 1946.
2. Шминке И. Фонтан в сквере у «Пассажа» // УРАЛ НАШ. Интересное о Екатеринбурге. URL: <http://www.ural-n.ru/p/fontan-skver-passazh.html>
3. Рошин И. [Электронный ресурс] // МК - Урал. Свердловская и Курганская область. 2015. URL: <http://www.eburg.mk.ru>

УДК 630.53

Студ. А.А. Ботов
Рук. В.М. Соловьёв
УГЛТУ, Екатеринбург

СТРОЕНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ РАЗНЫХ ГУСТОТЫ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ

Влияние густоты деревьев на состояние, рост и продуктивность древостоев традиционно является предметом особого внимания лесных учёных и практиков [1, 2, 3]. Однако для его анализа до сих пор не применяются в нужной мере морфологические методы сопряженной оценки роста, дифференциации деревьев и строения древостоев.

Цель данной работы – с применением разных количественных методов дать комплексную лесоводственно-таксационную оценку роста, строения и формирования сосновых молодняков разной густоты и возрастной структуры.

Работа подготовлена по результатам обработки и анализа материалов пробных площадей, заложенных в 20-летних сосновых молодняках, формирующихся на вырубках сосняка ягодникового подзоны южной тайги Среднего Урала.

В таблице представлена таксационная характеристика сосновых молодняков и результаты дифференциации деревьев в них.

В вариантах древостоев 1-3 амплитуда возраста деревьев составляет 5 лет, а в вариантах 4 и 5 – 12 лет. По мере уменьшения густоты древостоев от варианта 1 к вариантам 2 и 3 закономерно снижаются количество сухостойных деревьев и относительная высота $h/d_{1.3}$ растущих деревьев, но

повышаются средние диаметры, высоты древостоев и запасы их стволовой древесины.

Улучшение роста древостоев с понижением их густоты иллюстрируется кривыми хода роста высоты средних моделей (рис. 1).

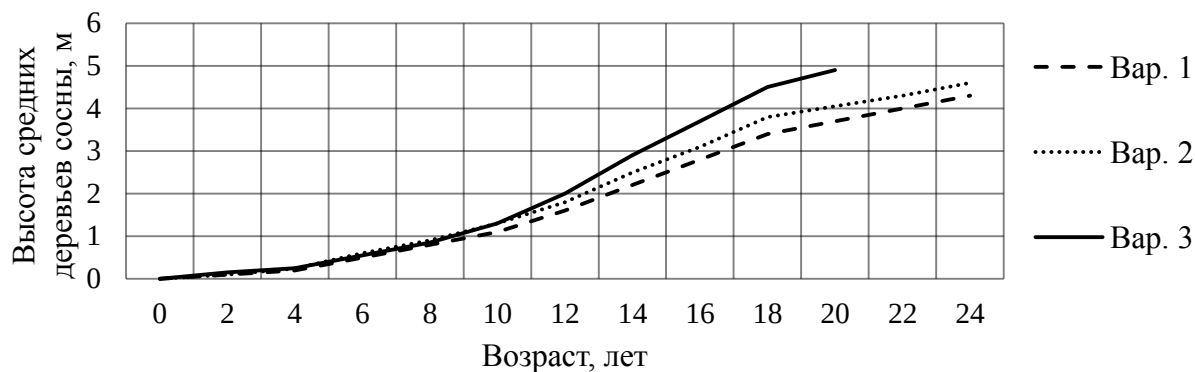


Рис. 1. Рост средних деревьев сосны в молодняках различной густоты

При сходных густоте и возрасте древостоев (варианты 3, 4 и 5) все ростовые показатели – средние диаметры, высоты деревьев и запасы древостоев – выше в двух последних, где амплитуды возраста не 5 лет, как в варианте 3, а 12 лет.

Молодняки разной густоты существенно отличаются по дифференциации и изреживанию деревьев и поэтому в одинаковом возрасте они различны и по строению древостоев, о чём свидетельствуют кривые на рис. 2.

Таксационная характеристика молодняков сосняка ягодникового Сысертского лесничества

Варианты древостоев	Средний возраст, лет	Число деревьев, тыс. шт. на 1 га		Средние			Запас стволовой древесины, м ³ на 1 га	Амплитуды средних редуционных чисел		
		растущих	сухостойных	диаметр d, см	высота h, м	относительная высота h/d _{1,3}		d _{1,3}	h	h/d _{1,3}
1	21	58,0	44,2	2,9	4,9	1,70	66,7	0,986	0,230	0,711
2	21	32,6	11,3	3,7	5,4	1,46	84,3	1,287	0,359	0,948
3	21	11,7	0,7	5,0	5,8	1,16	96,1	1,000	0,483	0,679
4	24	10,8	0,9	5,7	6,8	1,20	119,4	0,760	0,530	0,530
5	20	10,3	0,7	5,9	7,0	1,18	118,4	1,279	0,943	0,846

По кривым чётко прослеживается закономерность снижения результатов эндогенной дифференциации деревьев по мере уменьшения густоты молодняков.

Выводы и рекомендации

От густоты и возрастной структуры молодых древостоев зависят рост, дифференциация, самоизреживание деревьев, строение и формирование древостоев.

С понижением густоты 20-летних сосновых молодняков на вырубках древостоев сосняка ягодникового улучшается рост и повышается продуктивность молодых древостоев.

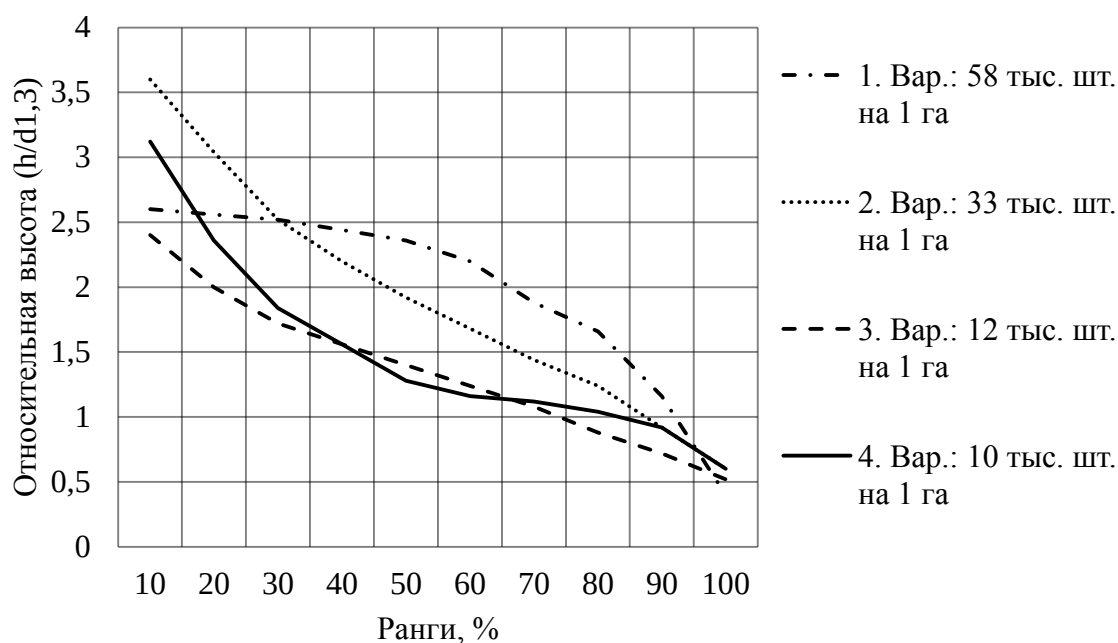


Рис. 2. Кривые строения сосновых молодняков по относительной высоте $h/d_{1,3}$ при числе деревьев на 1 га

По исходной густоте и возрастной структуре молодняков следует выделять типы строения и формирования древостоев как элементарные динамические единицы учёта и направленного выращивания леса.

Выделение в пределах однородных условий произрастания таких типов возрастной динамики древостоев, определение по каждому типу показателей рубок ухода с учётом закономерностей роста и дифференциации деревьев позволят повысить точность таксации молодняков, научный уровень ухода за лесом и обеспечить более успешное внедрение лесной типологии в практику лесного хозяйства.

Библиографический список

1. Эйтинген Г.Р. Избранные труды. М.: Из-во с.-х. лит-ры, 1962. 500 с.
2. Цветков В.Ф. Густота сосновых молодняков в борах лишайниковых и брусничных на Кольском полуострове и состояние возобновления и пути формирования молодняков на концентрированных вырубках северо-запада европейской части СССР: тез. докл. к всесоюз. совещ. Архангельск, 1971. С. 227–229.
3. Мерзленко М.Д., Бабич Н.А. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2002. 320 с.

УДК 630*63

Маг. Р.А. Вараксина
Рук. М.В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ЕСТЬ ЛИ БУДУЩЕЕ У ДОБРОВОЛЬНОЙ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В РОССИИ?

Система формальных мероприятий в целях установления соответствия практики ведения лесного хозяйства принципам его устойчивого развития и гарантиям экологической, социальной и экономической надёжности лесохозяйственных работ называется лесной сертификацией. Целью лесной сертификации является поддержание экологически ответственного, социально выгодного и экономически жизнеспособного лесопользования [1].

Получение сертификатов за последние десятилетия стало практически неизменным атрибутом ведения производства и бизнеса. Этой процедуре должен предшествовать процесс подтверждения соответствия объекта сертификации требованиям технического регламента, стандарта или договора (контракта). В зависимости от действующего в стране законодательства эта процедура может носить обязательный или добровольный характер.

Дело в том, что сертификат является хорошим аргументом, способным серьезно повысить доверие потребителя к товару [2]. Общую потребность в сертифицированной лесной продукции формирует европейский тренд. Европейцы готовы доплачивать за то, чтобы быть уверенными: эта древесина заготовлена законно с соблюдением определенных экологических норм. Там осознанно идут на то, что в цену лесной продукции заложена добавленная стоимость в виде затрат на соблюдение национального законодательства, достижение высоких экологических и социальных международных норм.

В России на государственном уровне в свое время было принято несколько пакетов документов, нацеленных на устойчивое внутреннее потребление сертифицированной продукции, но эти меры оказались неэффективными.

Отечественный рынок внутреннего потребления огромен. Нелегальной древесины на нём хватает, а сертифицированной не встретишь [3].

По данным официального сайта системы добровольной лесной сертификации FSC, площадь сертифицированных по этой системе лесов составляет (по состоянию на конец 2017 г.) 196,9 млн га – это примерно 5 % от общей площади лесов мира. Однако реальный охват лесного сектора мира системой FSC гораздо шире: во-первых, за счет системы так называемой «контролируемой древесины» и, во-вторых, за счет политики ассоциации.

Из сотни крупнейших компаний мира, работающих в лесной, целлюлозно-бумажной и упаковочной промышленности (согласно докладу PwC «Global Forest, Paper & Packaging Industry Survey» 2016 г.), 88 компаний имеют хотя бы по одному сертификату FSC, т. е. ассоциированы с этой системой добровольной лесной сертификации. 69 из них, кроме того, используют FSC-контролируемую древесину.

Если же оценить вовлеченность ста крупнейших компаний в FSC не просто в штуках, а с учетом их размеров (объемов продаж за год), то результаты получаются еще более впечатляющими: доля компаний, имеющих хотя бы один сертификат FSC, т. е. ассоциированных с этой системой добровольной лесной сертификации, составляет 92 %. Доля компаний, использующих FSC-контролируемую древесину, составляет 82% [4].

Безусловно, лесная сертификация является очень важным механизмом ведения лесного хозяйства и лесопользования в целом, способствует ответственному и устойчивому лесопользованию. Но, как оказывается, во многих случаях чисто теоретически. Международная система добровольной лесной сертификации FSC существует почти четверть века. Разработанные специально созданными техническими комитетами разных стран-участниц системы стандарты, политики, принципы и критерии послужили основой для разработки национальных стандартов и весьма позитивны.

Однако есть и отрезвляющая сторона вопроса. Многие специалисты уверяют, что, к сожалению, нет никаких объективных свидетельств того, что благодаря развитию сертификации улучшается, например, ситуация с незаконными рубками, нарушением прав людей при лесопользовании и сохранением лесов высокой природоохранной ценности. Те категории лесов высокой природоохранной ценности, по которым есть глобальные данные (в частности малонарушенные лесные территории), уничтожаются с той же скоростью, что и раньше, или даже быстрее. Незаконные рубки остаются такой же большой проблемой мирового масштаба, как и одно-два десятилетия назад. Объективных данных по нарушению прав людей при

лесоиспользовании нет, но по отрывочной информации из многих регионов можно сделать вывод, что и эта проблема пока не приблизилась к своему решению.

В ближайшие годы ситуация будет, скорее всего, только ухудшаться. Глобальная стратегия FSC (Global Strategic Plan 2015–2020) предусматривает расширение системы, увеличение доли FSC в мировой лесной торговле – а добиться этого в краткосрочной перспективе можно главным образом за счет снижения требований и еще более мягкого подхода к соблюдению принципов и критериев.

Возможно, главным результатом, к которому приведет деятельность систем FSC и PEFC, станет полная дискредитация самой идеи добровольной лесной сертификации. Тогда нужно будет подумать об обязательной форме подтверждения соответствия или искать другие способы сохранения лесов.

Библиографический список

1. Добровольная лесная сертификация: учеб. пособие для вузов / под. общ. ред. А. В. Птичникова, С. В. Третьякова; Всемирный фонд дикой природы. М., 2011. 175 с.
2. Лесная сертификация: метод. указ. для практических, семинарских занятий и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. О. В. Паркина, Г.А. Галецкая. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2015. 33 с.
3. Интернет-ресурс. URL:[https:// www.lesks.ru/2018/09/sertifikatsiya-lesomaterialov-medlenno-no-verno/](https://www.lesks.ru/2018/09/sertifikatsiya-lesomaterialov-medlenno-no-verno/)
4. Интернет-ресурс. URL:<http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?t=21702>

УДК 631.618

Маг. Д.А. Гафаров
Рук. Л.П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОЕКТ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ В КРАСНОСЕЛЬКУПСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ЯНАО

В настоящее время во всех субъектах Российской Федерации продолжается тенденция ухудшения состояния земель, интенсивно развивается эрозия, заболачивание, засоление, опустынивание, подтопление. Нарушенные земли представляют собой отсутствие естественного плодородного покрова. Впоследствии они выводятся из хозяйственного оборота. Именно

поэтому тема рекультивации нарушенных земель актуальна в настоящее время.

Целью исследования стала разработка мероприятий по рекультивации (восстановлению) земель, нарушаемых в процессе выполнения работ по геологическому изучению недр, разработки месторождений полезных ископаемых, а также оценка условий проведения работ по рекультивации на лесном участке, переданном в аренду, для выполнения работ по разработке добычи полезных ископаемых (углеводородов) в Толькинском участковом лесничестве Красноселькупского района Ямало-Ненецкого автономного округа.

Работы проводились в два этапа – технический и биологический. Мероприятия по техническому этапу представляют собой подготовку земель к состоянию, пригодному для проведения работ следующего, биологического, этапа рекультивации.

В соответствии с проектным заданием на арендуемом лесном участке предусматривается строительство и эксплуатация следующих объектов: площадка поисково-оценочной скважины №790, вертолетная площадка (790ПО), сооружение вахтового поселка (790ПО) (таблица).

Перечень объектов на арендуемом участке

№ п/п	Объекты	Общая площадь, га	В том числе, га	
			защитные леса	эксплуатационные леса
1	Площадка поисково-оценочной скважины №790	4,5448	-	4,5448
2	Вертолетная площадка (790ПО)	3,8400	-	3,8400
3	Сооружение вахтового поселка (790ПО)	0,5000	-	0,5000
	Итого по арендованному лесному участку	8,8848	-	8,8848

Технический этап рекультивации: очистка территории от строительных остатков, временных строений, строительных отходов, ликвидация шламонакопителя (объекта временного накопления отходов бурения), планировка строительной полосы окончания работ (засыпка ям и углублений), обеспечивающая свободный проход машин и механизмов, приготовление торфопесчаной смеси, транспортировка торфопесчаной смеси, распределение торфопесчаной смеси по рекультивируемому участку слоем не менее 10 см, засыпка шламонакопителя (переработанным грунтом, при его недостатке – песком), планировка и выравнивание площадки, ранее занимаемой шламонакопителем. По окончании планировки и распределения торфо-

песчаной смеси по рекультивируемой территории технический этап рекультивации считается законченным [1].

Биологический этап рекультивации – комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на восстановление почвенно-растительного слоя, утраченного в процессе выполнения работ по разработке месторождений полезных ископаемых. Биологический этап рекультивации должен осуществляться после полного завершения технического этапа. Он включает подготовку почвы, внесение удобрений, подбор травосмесей, посев и уход за посевами. Подготовка почвы включает следующие виды работ: боронование почвы, прикатывание почвы, подбор травосмеси. Боронование почвы обеспечивает ее рыхление. В верхнем слое почва должна быть измельчена до гранул (комков) размером не более 1–2 см³, что достигается перекрестной обработкой легкими боронами. Для предупреждения неравномерного и излишнего заглубления семян при посеве сразу после боронования проводится прикатывание катками весом 75–100 кг. Улучшения плодородия растительного грунта можно добиться внесением минеральных удобрений. На оторфованных участках с частичным сохранением корневой системы местных растений (25 % и выше) достаточно внести в качестве подкормки полные минеральные удобрения (N – азот, P – фосфор, K – калий), на оторфованных участках с полностью уничтоженной растительностью проводится боронование, а затем посев многолетних трав; на песчаных выровненных поверхностях без наличия субстрата глины вносятся удобрения (торф, компост, перегной) в сочетании с минеральными удобрениями и проводится посев многолетних трав; на участках, имеющих склоны, используются связывающие материалы для предотвращения раздувания песчаного грунта и водной эрозии склонов. В северных районах для посева рекомендуются травосмеси из многолетних злаковых трав (мятлик луговой, овсяница луговая, лисохвост луговой, тимopheевка луговая, райграс многолетний, пырей ползучий, костер безостый) [2].

Сроки и порядок сдачи-приемки рекультивационных работ

Сроки работ по рекультивации должны быть уточнены в зависимости от конкретных погодных условий года их проведения. Сдача арендованных земель предусматривается после окончания срока действия аренды лесного участка. Приемка земель производится только в бесснежный период с июня по начало октября (в зависимости от установления снежного покрова), когда можно точно определить состояние почвы и растительного покрова на месте проведения рекультивационных работ. Сдача рекультивированного участка землевладельцу производится по акту. Приемка земель землевладельцем производится комиссионно. При приемке рекультивированных земельных участков рабочей комиссии предоставляются следующие документы: согласованный проект рекультивации, проект освое-

ния лесов на переданные в аренду лесные участки, заключение по нему государственной экспертизы, договор аренды на переданные в аренду лесные участки, зарегистрированный в установленном законодательством порядке, выкопировка с плана землепользования с нанесенными границами рекультивированных участков, документы, подтверждающие объемы выполненных работ, другие документы по требованию комиссии [3]. Объект считается принятым после утверждения председателем постоянной комиссии акта приемки-сдачи рекультивированных земель.

Библиографический список

1. Магомедова М.А., Морозова Л.М. Оценка перспектив естественного восстановления растительности на техногенно нарушенных территориях п-ова Ямал // Освоение Севера и проблемы рекультивации: тез. докл. III междунар. конф. СПб., 1996. С. 108–115.

2. ГОСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель. М.: Изд-во стандартов, 2002. 8 с.

3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ 96 с.

УДК 630*241

Маг. И.С. Глуховской
Рук. Л.П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУБОК УХОДА НА ТЕРРИТОРИИ ТАРКОСАЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ЯНАО

Во все времена человечество было заинтересовано в выращивании и получении ценной древесины. На сегодняшний день уровень развития лесных наук позволяет в достаточно короткое время по сравнению с естественной динамикой развития естественных насаждений лесоводственными методами сформировать достаточно устойчивые и производительные молодняки сосны кедровой сибирской [1].

Целью данных исследований является изучение лесоводственной эффективности рубок ухода на территории Таркосалинского лесничества ЯНАО. Объектом исследований стал квартал № 2795 выдел № 21 Пурпейского участкового лесничества Таркосалинского лесничества ЯНАО. Согласно Лесному кодексу Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ

(ред. от 29.12.2017) ст. 102 данный выдел является объектом защитных лесов и особо защитным участком леса. Выдел №21 относится к нерестоохраным полосам леса.

При рубках ухода в молодняках должны закладываться одна или несколько пробных площадей в местах участков проведения ухода, служащих эталоном для проведения ухода на всем участке. Величина пробных площадей должна составлять от 3 до 5 % площади участка проведения ухода в зависимости от однородности насаждения, но не менее 0,2 га каждая. Древесина, вырубленная на пробных площадях, должна учитываться в складочных мерах и переводиться в плотные меры на всю площадь участка (табл. 1).

Пробные площади закладывались в разных частях выдела для объективной оценки вырубаемого запаса. На территории квартала № 2795 выдела №21 нами было заложено 5 пробных площадей под рубки ухода в молодняках. Площадь каждой пробной площади 0,3 га (50х60 м). Каждая закреплена деляночными столбами.

Таблица 1

Объем вырубаемого запаса

№ пробной площади	Площадь пробной площади, га	Вырубаемый запас, скл.м ³	Переводной коэффициент	Вырубаемый запас на пробной площади, м ³	Вырубаемый запас на 1 га, м ³
1	0,30	20,30	0,12	2,44	8,13
2	0,30	19,87	0,12	2,38	7,93
3	0,30	20,22	0,12	2,43	8,10
4	0,30	19,16	0,12	2,30	7,67
5	0,30	14,95	0,12	1,74	5,80
Итого	1,50	94,5	-	11,29	7,53

Закладка пробных площадей и отвод лесосеки под рубки ухода за лесом на территории квартала № 2795 выдела №21 осуществлялись в июле 2017 г. Запас подлежащих вырубке деревьев диаметром тоньше 8 см определяется в складочных кубических метрах на специально закладываемых ПП. Переводной коэффициент складочных кубометров в плотные равен 0,12, так как длина стволов деревьев равна 4 м, а толщина в комле не превышает 4 см.

Вся вырубленная древесина укладывалась в кучи размером 1,3х1х4 м объемом 5,2 скл м³. Объемы вырубимой древесины для обеспечения благоприятных условий почвенного и светового питания хозяйственно ценных пород равны 7,5 м³/га.

Интенсивность рубки определим от запаса вырубаемой древесины к первоначальному запасу на 1 га, что соответствует слабой интенсивности $(7,5 \times 100) / 40 = 18,8 \%$.

На каждой пробной площади были проведены прочистки, которые обеспечат благоприятные условия почвенного и светового питания хозяйственно ценных пород.

Запроектированные рубки ухода в молодняках не приведут к ухудшению качества древесины ценных пород, так как они выполняются без нарушения организационно-технических параметров. Рубки ухода проводились согласно нормативам рубок, проводимых в целях ухода за лесными насаждениями, при формировании кедровых насаждений в равнинных лесах Западно-Сибирского северотаежного равнинного района [2].

Разреживание древостоев рубками ухода прежде вызывает увеличение освещенности. Также в результате разреживания березово-хвойных насаждений увеличится приток тепла. Предотвращается нежелательная смена пород. Рубки ухода обеспечат формирование оптимальной структуры насаждения, густоты и полноты древостоя, размещения деревьев по площади и регулировании породного состава. Благодаря рубкам ухода снижается межвидовая конкуренция древесных пород. Рубки ухода в молодняках обеспечивают формирование устойчивых насаждений против ветра и снега. После рубки у деревьев активизируется фотосинтез. При вырубке березы повислой доля запаса кедра и лиственницы существенно увеличится. Состав древостоя изменится с 2К2Л1Е5Б на 3К3Л1Е3Б (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная характеристика выдела до и после рубок ухода

Выдел 2	Площадь, га	Состав древостоя		Возраст по породам, лет		Диаметр по породам, см		Высота по породам, м		Сомкнутость (полнота) по породам		Запас, м ³ /га	
		Исходный	Проект	Исходный	Проект	Исходный	Проект	Исходный	Проект	Исходный	Проект	Исходный	Проект
21	50,0	2К	3К	39	39	10	10	4	4	0,7	0,6	40	33
		2Л	3Л	35	35	4	4	3	3				
		1Е	1Е	35	35	4	4	2	2				
		5Б	3Б	25	22	4	4	4	4				

Слабая интенсивность рубки ухода позволит сформировать кедровое насаждение. Рубки ухода позволяют сохранить непрерывность лесопользования, расширить освоение территорий, повышать интенсивность введе-

ния лесного хозяйства, увеличивать загрузку работой населения, осваивать природные богатства, поднимать рентабельность лесохозяйственного производства.

Библиографический список

1. Рубки ухода в кедровых лесах с применением селекционного метода / Н.А. Луганский, Л.П. Абрамова, С.В. Залесов, А.Н. Павлов // Изв. высш. учеб. завед. Лесн. жур. 2008. № 4. С. 7–12.

2. Приказ Минприроды России от 22.11.2017 № 626 «Об утверждении Правил ухода за лесами» (зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2017 № 49381).

УДК 614.76:582.632.1

Студ. А.Е. Гребнева, Д.Р. Кутлиев
Асп. Д.Н. Нуриев
Рук. И.В. Шевелина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ДЕРЕВЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ ЕКАТЕРИНБУРГА

Город Екатеринбург является одним из крупнейших промышленно-производственных центров России. Он относится к числу городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в числе основных загрязнителей которого выделяют выбросы автотранспорта [1]. Индикаторами степени загрязненности окружающей среды (биоиндикаторами) могут служить различные виды живых организмов, в том числе деревья [2].

Объектами исследования были выбраны озеленительные посадки березы повислой (*Betula pendula* Roth), нашедшие широкое применение в оценке состояния окружающей среды [3]. Отобранные деревья произрастают в различных районах г. Екатеринбурга с разной степенью загрязнения атмосферного воздуха: Сибирский тракт, ул. Щорса – Машинная, ул. Ясная и ул. Никонова. Деревья в данных рядовых посадках характеризуются различным возрастом (от 17 до 61 лет), шагом посадки (от 2,6 до 5,4 м) и категорией санитарного состояния (от 1,9 до 2,3 балла).

Для оценки антропогенной нагрузки на пробных участках был произведен сбор листьев с учетных деревьев равномерно по окружности нижней части кроны (каждое третье дерево) в количестве по 20 шт. Сорванные ли-

стья упаковывались в конверты с маркировкой номера пробного участка и категории санитарного состояния (KSS) учетного дерева. Количество учетных деревьев для пробных участков принималось равным десяти. Таким образом, общее количество учетных деревьев составило 40 шт., с которых собрано всего 800 листьев. Сбор производился после прекращения массового роста листьев (в первой декаде августа 2018 г.). Также для каждого участка был определен средний возраст деревьев (A_{SP}).

Для измерения морфологических параметров листьев в настоящее время широко применяются компьютерные технологии. Так, одним из наиболее опциональных методов является использование графических редакторов совместно со сканирующим оборудованием [4]. По ходу работ листья сканировались при разрешении 150 dpi на сканере Epson Perfection 3490 Photo. Измерения морфологических параметров листьев производились в графическом редакторе Adobe Photoshop CS5 Extended. Для перевода полученных результатов измерения линейных и площадных размеров листьев в реальные единицы измерения был сделан перерасчет с учетом разрешения сканированного изображения, для чего перенесенные значения делились на количество пикселей в единице длины или площади растрового изображения соответственно.

Для оценки стабильности развития деревьев были сняты морфологические показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа [2]: ширина половинки листа (измерение посередине листовой пластинки); длина второй от основания листа жилки второго порядка; расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка; угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Рассчитаны средние значения по участку (таблица), в том числе показатель флуктуирующей асимметрии половинок листовых пластинок, являющийся интегральным показателем стабильности развития для комплекса измерений. Он рассчитывается как среднее арифметическое для средней относительной величины асимметрии (A_n) на признак для 5 промеров с каждой из сторон листовой пластинки по формуле

$$A_n = \frac{L_n - R_n}{L_n + R_n},$$

где n – номер промера листа; L – промер слева; R – промер справа.

Анализируя значения коэффициента флуктуирующей асимметрии, можно сделать вывод, что на участке по Сибирскому тракту качество развития условно-нормальное, что в дополнение подтверждает его категория санитарного состояния. В то же время на участке по ул. Никонова качество развития оценивается как критическое, однако балл санитарного состояния достаточно высокий. Это может объясняться высоким антропогенным воз-

действием, в первую очередь связанным с большим количеством выбросов автотранспорта, что еще в достаточной степени не успело выразиться на общем состоянии исследуемых деревьев. Таким образом, в результате проведенного исследования определена степень антропогенной нагрузки на озеленительные посадки березы повислой в условиях города Екатеринбурга: они находятся в ослабленном состоянии. Исследованные посадки достаточно устойчивы к негативным нагрузкам, в том числе вызванным влиянием негативных биотических факторов и конкурентных отношений.

Результаты измерений и средние значения по пробным участкам

Участки	A _{сп} , лет	B, м	KSS, балл	A	Балл состояния (по В.М. Захарову)	Качество развития
1. Сибирский тракт	31	2,6	2,1	0,035	1	Условно-нормальное
2. Щорса – Машинная	61	5,4	2,3	0,042	2	Незначительные отклонения от нормы
3. Ясная	58	4,5	2,2	0,049	3	Средний уровень отклонений от нормы
4. Никонова	17	5,0	1,9	0,054	5	Критическое состояние

Библиографический список

1. Иматова И.А., Прядилина Н.К. Стратегия сохранения экологического потенциала городских лесов Екатеринбурга [Электронный ресурс] // *Apriori*. Серия: Естественные и технические науки. 2014. № 3. URL: <http://www.apriori-journal.ru/seria2/3-2014/Imatova-Pryadilina.pdf> (дата обращения: 01.11.2018).
2. Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, А.В. Валецкий, Н.Г. Кряжева, Е.К. Чистякова, А.Т. Чубинишвили. М.: Центр экологической политики России, 2000. 68 с.
3. Гуртяк А.А., Углев В.В. Оценка состояния среды городской территории с использованием березы повислой в качестве биоиндикатора // *Изв. Томск. политехн. ун-та*. 2010. № 1. С. 200–204.
4. Нуриев Д.Н., Шевелина И.В. Информационные технологии для определения площадных и линейных размеров ассимиляционного аппарата растений // *Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XII Всерос. науч.-техн. конф. Ч. 2*. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. С. 114–117.

**ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПОДРОСТА КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ
КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ
НА СПЛОШНЫХ ВЫРУБКАХ
КРАСНОВИШЕРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

В предыдущей статье А.М. Добрынина и др. «Особенности естественного возобновления на сплошных вырубках» того же сборника в таблице рассмотрена лесоводственно-таксационная характеристика древостоев ПП до проведения сплошных рубок. Общее количество пробных площадей, заложенных в Красновишерском лесничестве и взятых для изучения естественного возобновления, также составляет те же 10 шт.

Встречаемость подроста выступает дополнительным критерием для оценки успешности естественного возобновления во всех типах леса. Данный показатель представляет собой отношение числа площадок с подростом к общему числу заложенных учетных площадей [1]. Встречаемость возобновления (самосева и подроста) – достаточно вариабельный признак как для мягколиственных, так и для тёмнохвойных пород. Под пологом древостоев встречаемость подроста ели и пихты определяется густотой, полнотой древостоя, а также степенью развития подлеска. Живой напочвенный покров не является конкурентом для тёмнохвойных пород в связи с их высокой теневыносливостью.

В таблице рассмотрены показатели встречаемости подроста по древесным породам на ПП, которые значительно варьируют. Динамика встречаемости зависит от давности и сезона рубки. Наименьшая встречаемость – 35 % тёмнохвойного подроста – отмечается на ПП 1к, т.е. на свежих вырубках (1–3 года). Древостой на ПП 1к был вырублен в летний период. Данный факт свидетельствует о высокой гибели тёмнохвойного подроста при проведении сплошных рубок в бесснежный период. С увеличением давности рубки показатель встречаемости пихты и ели возрастает и достигает на вырубках 4–6 лет до 40–60 %. По осине он также изменяется до 10–35 %. На сплошных вырубках старше 7 лет встречаемость достигает по ели 55–65, а по пихте – 45–55 %. Общая встречаемость тёмнохвойного подроста превышает 65 %, что свидетельствует об успешности возобновления [2]. Нами отмечается увеличение данного показателя для подроста на возобновившихся сплошных вырубках давностью старше 11 лет берёзы до 35–40 %, а для осины – даже до 40–50 %. Такие тенденции имеют негативный характер и могут провоцировать в дальнейшем нежелательные смены пород и формирование производных мягколиственных формаций.

Встречаемость подроста на ПП, %

№ПП Сезон рубки	Ель	Пихта	Береза	Осина
Вырубки 1–3 лет				
1к Лето	35	15	-	-
Вырубки 4–6 лет				
2 Зима	45	20	20	10
6 Зима	40	25	15	10
Вырубки 7–10 лет				
3 Зима	55	55	15	30
7 Зима	60	55	40	35
Вырубки 11–17 лет				
4 Лето	55	45	35	50
5 Зима	55	45	40	40
8 Лето	60	55	40	45
9 Зима	55	55	40	45
10 Зима	65	45	40	40

Полученные данные позволяют заявить и необходимости проведения рубок ухода в молодняках, сформировавшихся на сплошных вырубках 2–3 класса возраста по верховому методу. Затягивание со сроками уборки мягколиственных пород, особенно осины, повышает вероятность вегетативного возобновления на более поздних стадиях онтогенеза.

Библиографический список

1. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение. Екатеринбург, 2010. 319 с.

2. Правила лесовосстановления в лесах РФ: утв. приказом МПР России от 16.07.2007 №183.

УДК 630.234

Маг. А.М. Добрынин, Н.В. Луганский
Рук. В.Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА СПЛОШНЫХ ВЫРУБКАХ ЕЛЬНИКОВ-КИСЛИЧНИКОВ КРАСНОВИШЕРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Лес, как совокупность лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей среды, имеет глобальное экологическое, экономическое и социальное значение. Лесные экосистемы являются одним из главных элементов ландшафта Красновишерского лесничества. Одним из основных свойств лесных экосистем, обеспечивающих их устойчивость, является способность к возобновлению [1]. Интенсивность возобновительных процессов значительно варьирует в зависимости лесорастительных условий и характеристик материнских насаждений [1, 2].

Исследования процессов естественного возобновления (восстановления) проведены на территории ГКУ «Красновишерское лесничество» Пермского края, которое расположено по лесорастительному районированию в среднетаёжном районе.

Пробные площади были заложены в одном типе леса – ельник кисличный, их количество 10 шт. В основе исследований лежат общепринятые методики. Изучение возобновления выполнено в соответствии с методиками А.В. Побединского [3]. Анализ успешности естественного возобновления проведен согласно «Правилам лесовосстановления ...» [2].

На каждой вырубке в шахматном порядке было заложено по 25 учётных площадок (2 х 2 м). Размер учетных площадок определялся размером подроста [2, 3].

В табл. 1 приведена лесоводственно-таксационная характеристика древостоев ПП до рубки. Представленные древостои отличаются составом, имеют возраст 80–120 лет, 2–3 бонитета, запас 160–250 м³ на га и произрастают в условиях ельника кисличного.

Установлено, что на сплошных вырубках ельников кисличных лесовосстановление протекает, как правило, успешно. Об этом свидетельствует низкая доля мягколиственных насаждений. В подросте на вырубках большая роль принадлежит хвойному подросту предварительной генерации,

(ели и пихте). Однако в отдельных случаях возможно формирование производных мягколиственных древостоев (ПП 4 и 5). Причём данные насаждения могут оцениваться как коротко- и длительно-, так и устойчиво-производные.

В табл. 2 представлена общая характеристика подроста на ПП.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев ПП до рубки

№ п/п	Состав	Бонитет	Полнота	Возраст, лет	Средние		Запас, м ³ /га	Состав подроста	Вид, год, сезон рубки
					диаметр, см	высота, м		Общее количество, шт./га	
1	6Е2Пх1 Б1Ос	3	0.8	120	32	22	220	7Е3П 2000	СР, 2014, Лето
2	8Е2Пх	3	0.7	110	30	24	260	7Е3П 2000	СР, 2010, Зима
3	6Е2Пх2 Б	3	0.7	110	24	22	200	8Е2П 1500	СР, 2008, Лето
4	4Б2Ос3 Е1Пх	3	0.8	80	28	22	180	5Е5П 2000	СР, 2001, Лето
5	7Б2Ос1 Е	3	0,8	80	28	22	190	8Е2П 2000	СР, 1998, Зима
6	6Е2Пх2 Б	3	0,7	110	36	24	240	8Е2П 2000	СР, 2011, Зима
7	8Е2Пх	2	0,8	120	32	22	200	7Е3П 2500	СР, 2008, Зима
8	6Е2Пх1 Б1Ос	3	0,8	120	28	22	180	8Е2П 2500	СР, 1999, Лето
9	8Е2Пх	2	0,8	110	28	22	180	6Е4П 2000	СР, 1998, Зима
10	5Е2Пх2 Б1Ос	3	0,8	120	36	24	200	6Е4П 2500	СР, 1995, Лето

Таблица 2

Характеристика жизнеспособного подроста на ПП (после рубки)

№№ ПП Сезон рубки	Состав	Жизне способ ность, %	Общее количе- ство подроста, в т. ч. хвойного, шт./га	Средние показатели по главной породе (ель)	
				Средняя высота, м	Средний возраст, лет
Вырубки свежие (1–3 года)					
1к Лето	7ЕЗПх 5ЕЗПх2Б	80 80	2000/2000 1500/1200	2,0 0,1	12,0 2,0
Вырубки 4–6 лет					
2 Зима	4,8ЕЗ,1Пх1,1Б0,8 Ос	75	8300/6560	1,0	6,7
6 Зима	4,2ЕЗ,3Пх1,7Б0,8 Ос	76	8500/6380	1,0	7,0
Вырубки 7–10 лет					
3 Лето	3,4ЕЗ,0Пх2,1Ос1 ,5Б	68	11200/7110	1,1	8,5
7 Зима	3,2ЕЗ,2Пх2,5Б1,3 Ос	68	11000/7040	1,2	8,3
Вырубки 11–17 лет					
4 Лето	2,6Е2,4Пх2,1Б2,9 Ос	65	13100/6550	3,0	15,6
5 Зима	2,7Е2,3Пх2,6Б2,4 Ос	65	19360/9680	2,0	13,0
8 Лето	2,5Е2,3Пх2,7Б2,5 Ос	67	19520/9370	2,5	16,0
9 Зима	2,4Е2,4Пх2,8Б2,0 Ос	69	19760/9480	3,0	17,0
10 Лето	2,3Е2,4Пх2,8Б2,5 Ос	70	19870/9380	3,0	17,0

На долю тёмнохвойного приходится от 70 и до 100 % от общего количества. В дальнейшем к предварительному возобновлению добавляется самосев, его доля колеблется от 70 до 80 %. Сформировавшиеся на сплошных рубках молодняки имеют состав 4–7 ед. ели и пихты и до 1–3 единиц берёзы и осины. Отмечается тенденция снижения доли хвойных в молодняках с повышением их возраста.

С увеличением возраста вырубки общее количество подроста повышается на 24–57 % и составляет 11,2–19,4 тыс. шт./га. Больше накапливается подроста в зоне 25–50 м, хотя его жизнеспособность выше у стены леса.

Таким образом, в условиях ельника-кисличника сохранение подроста предварительной генерации на сплошных вырубках данной группы типов леса является наиболее эффективной мерой содействия естественному возобновлению и позволяет на несколько лет сократить общий срок лесовосстановления. В случае резких увеличений доли до 50 % лиственных пород в составе последующего возобновления этот процесс эффективно регулируется своевременным проведением рубок ухода.

Библиографический список

1. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение. Екатеринбург, 2010. 319 с.
2. Правила лесовосстановления в лесах РФ: утв. приказом МПР России от 16.07.2007 №183.
3. Побединский А.В. Рубки главного пользования. М., 1980. 192 с.

УДК 630* 232.12

Студ. Р.В. Егоров
Рук. А.П. Кожевников
УГЛТУ, Екатеринбург

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КРАСНОЛИСТНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ ГИБРИДНОЙ

Окраска листьев древесных растений является важным фактором при подборе ассортимента озеленительных посадок населенных пунктов. Розовоцветные формы яблони с красными или пурпурными листьями обладают повышенной декоративностью. Если яблоня сибирская (*Malus baccata* (L.) Borkh.) в озеленении Екатеринбурга по распространенности занимает пятое место после тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.), клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), березы повислой (*Betula pendula* Roth) и рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), то краснолистные формы яблони гибридной (*M. hybrida*) в одnorядных или двухрядных аллеях встречаются редко.*

Аналитическая селекция краснолистных форм яблони требует длительного времени создания коллекции. Удобными объектами для сбора плодов с таксонов с ярко окрашенными листьями являются озеленительные посадки. Предзимний посев семян краснолистных форм и зеленолистных

* Кожевников А.П., Залесов С.В. Опыт создания коллекции плодовых и декоративных культур: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2018. 206 с.

ной густокронной формы проведен в теплице в октябре 2017 г. Летом 2018 г. определена всхожесть, высота сеянцев измерена в сентябре 2018 г.

Семена с девяти форм яблони из центральной части Екатеринбурга оказались как с высокой (94 %), так и с низкой (24 %) всхожестью (таблица). Из семян густокронной зеленолистной формы яблони образовалось 6 краснолистных сеянцев. Наибольшая высота (31 см) отмечена у двух форм с ул. Большакова, наименьшая (17,8 см) – у формы в озеленении Храма-на-Крови, при этом выявлен очень высокий уровень изменчивости по высоте однолетних сеянцев от свободного опыления.

Всхожесть и высота однолетних сеянцев некоторых форм
яблони гибридной из озеленительных посадок г. Екатеринбурга

№ п.п.	Местонахождение материнских форм яблони гибридной	Всхожесть, %	Средняя высота сеянцев, см	CV, %	Кол-во краснолистных сеянцев, шт.
1	ул. Большакова №1	94	31,8±2,70	44,2	14
2	ул. Большакова №2	20	31,1±4,74	52,8	2
3	ул. Большакова №3	4	25,3±5,08	40,3	2
4	Ботсад УрО РАН (Густокронная зеленолиственная)	94	26,0±2,68	51,6	6
5	Главпочтамт №1	34	16,5±1,32	42,1	4
6	Главпочтамт №2	24	20,7±1,92	53,5	4
7	Кинотеатр «Космос»	59	18,9±1,07	44,8	3
8	Храм-на-Крови	46	17,8±1,25	46,1	2

Семенное размножение высокодекоративных форм яблони гибридной осложнено низкой доброкачественностью и недостаточной всхожестью семян. В плодах темно-красных листоокрашенных таксонов вообще не образуется семян или появляются единичные жизнеспособные семена. В селекционных целях предпочтителен посев семян от свободного опыления для получения гетерозисных декоративных сеянцев, устойчивых к местным климатическим условиям.

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ЛЕСОКУЛЬТУРНОЙ ПЛОЩАДИ (ГАРИ) НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

Лесные гари входят в категорию земель лесокультурного фонда, подлежащих лесовосстановлению, т.е. созданию лесных культур на площадях, пройденных пожарами [1]. Данные категории земель занимают значительные площади. Так, за 2015 г. на территории Свердловской области было зафиксировано 272 пожара общей площадью 1 993,48 га, в 2016 г. – 433 пожара с площадью 2207,33 га, и это на середину летнего периода [2]. Похожая ситуация наблюдается и в соседних областях: Тюменской и Курганской, Пермском крае, поэтому вопрос эффективного лесовосстановления на гарях является актуальным.

Нами на территории, принадлежащей ООО «Профиль», которое находится в подчинении Куртамышского лесничества Курганской области, были проведены исследования лесных культур, посаженных после прошедших на данной территории пожаров.

В районе исследований средняя температура января составляет -17°C , июля $+24^{\circ}\text{C}$. Преобладающими ветрами являются ветры южных направлений (юго-западное и южное). Среднегодовая скорость ветра составляет 3,2 м/с с колебаниями от 2,6 до 4,9 м/с. Основные виды почв: серые лесные супесчаные [3]. Основной лесобразующей растительностью являются хозяйства хвойных и мягколиственных пород.

Целью изучения являлось сравнение развития лесных культур, посаженных на первый и пятый годы после прошедших на данной территории пожаров.

Исследования проводились на площадях, пройденных пожаром и в дальнейшем закультивированных сосной обыкновенной, которая является доминирующим посадочным материалом в нашем районе исследований.

Для этого нами в 2017 г. были заложены три пробные площади на участках лесных культур, посаженных в 2013 г. Одна из площадей была пройдена пожаром в 2008 г. (старая гарь), вторая – в 2012 г. (свежая гарь) и третья являлась «контролем» (посадка культур в первый год после вырубki). Были выполнены следующие замеры: высоты, диаметра корневой шейки и ежегодного прироста по высоте за последние три года. В каждом варианте опыта измерялись показатели 200 растений. Посадочный материал – сосна двухлетка, взятая из одного питомника и высаженная на сравниваемых лесокультурных площадях в одно время.

Статистическая обработка всех полученных показателей указывает на их высокую достоверность.

Сравнительная характеристика полученных данных по высоте лесных культур приведена на рис. 1.

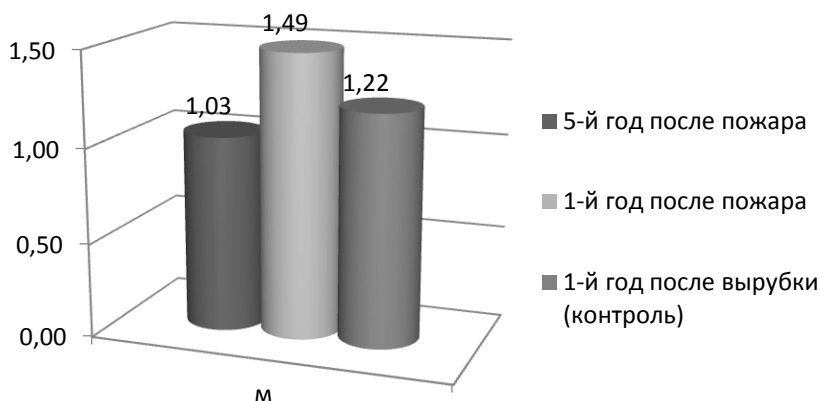


Рис. 1. Сравнительная характеристика средней высоты лесных культур

Как видим, культуры, созданные на старой гари, отстают от культур, созданных на вырубке, по высоте на 13 % (различие достоверно $-|t| = 5,33$), а от культур на свежей гари – практически на 45 %. Культуры на свежей гари продуктивнее культур, созданных на вырубке, на 22 % ($|t| = 7,79$).

Сравнительная характеристика полученных данных по среднему диаметру корневой шейки рассматриваемых лесных культур приведена на рис. 2.

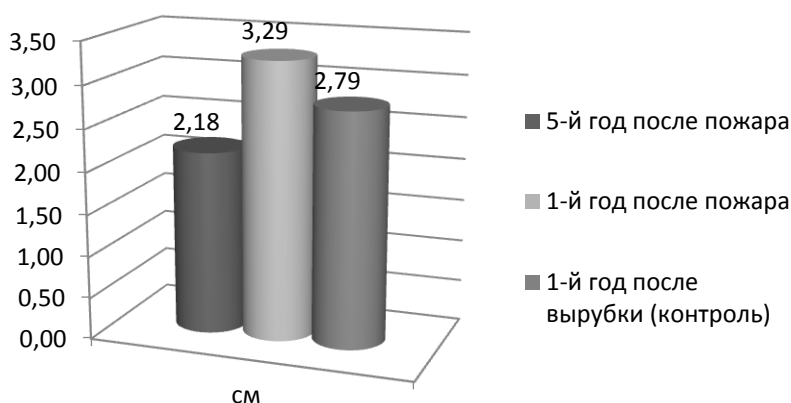


Рис. 2. Сравнительная характеристика среднего диаметра корневой шейки лесных культур

Данные указывают, что лесные культуры, созданные на старой гари, отстают от культур, созданных на свежей вырубке, по диаметру корневой шейки на 28 % ($|t| = 7,07$), а от культур на свежей гари – практически на 51 %. В то же время культуры на свежей гари более продуктивны по этому показателю в сравнении с культурами на вырубке – на 18 % ($|t| = 3,28$).

Сравнительная характеристика полученных данных по среднему ежегодному приросту по высоте изучаемых лесных культур приведена на рис. 3.

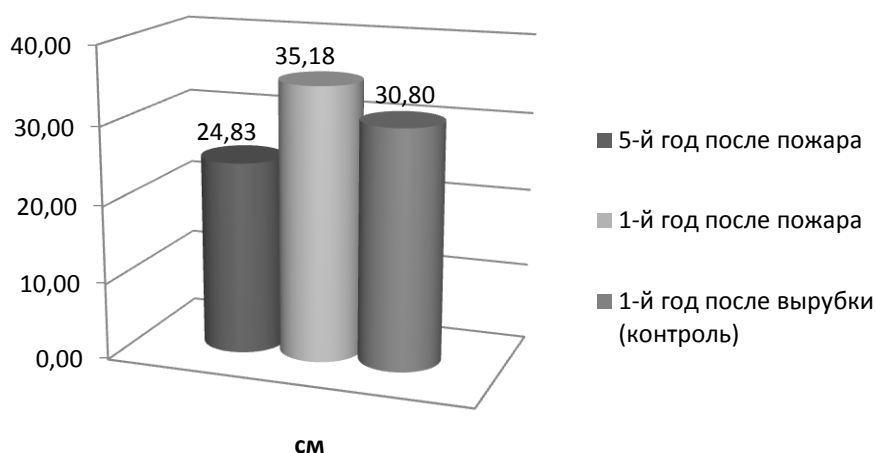


Рис. 3. Сравнительная характеристика среднего ежегодного прироста культур по высоте за трехлетний период

Данные указывают, что лесные культуры, созданные на старой гари, отстают от культур, созданных на свежей вырубке, по приросту на 24 % ($|t| = 5,89$), а от культур, посаженных на свежей гари, – практически на 42 %.

Культур на свежей гари более продуктивны в сравнении с культурами на вырубке – на 14 % ($|t| = 4,28$).

Выполненные нами исследования показывают, что наиболее оптимальными условиями для роста и развития лесных культур являются лесокультурные площади, только что вышедшие из-под пожаров, т.е. свежие гари. Данные высокодостоверны.

Полученные результаты позволяют рекомендовать создание лесных культур на гари в самые кратчайшие сроки после пожаров, когда еще значительное число питательных веществ, образующихся в результате пожара в доступной форме для питания высаживаемых растений, не вымыто дождями и не использовано для питания сорными растениями.

Также при организации полноценной противопожарной безопасности можно рекомендовать выжигание лесной подстилки и злаковых трав на свежих вырубках в год создания лесных культур, если это не будет входить в противоречие с экологической составляющей данного лесного

участка. Такое мероприятие, как показали наши исследования, повышает продуктивность культур по различным показателям на 14–22 %.

Библиографический список

1. Чернов Н.Н. Лесные культуры: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2003. С. 45.
2. Департамент лесного хозяйства Свердловской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forest.midural.ru/> (дата обращения 03.12.2018).
3. Лесохозяйственный регламент Куртамышского лесничества Курганской области. Курган, 2016. С. 13.

УДК 502.3

Студ. Е.А. Зайцева
Рук. Д.А. Лукин
УГЛТУ, Екатеринбург

О СТАТУСЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН

Водоохранные зоны — это территории, которые примыкают к береговым линиям водных объектов. Это говорит о том, что граница поверхностного водного объекта является и границей водоохранной зоны, а сам водный объект не входит в состав зоны.

На этих участках установлен особый режим деятельности для предотвращения засорения, загрязнения, порчи и истощения водных ресурсов, а также для сохранения привычной среды обитания животного и растительного мира, биологических ресурсов. На территории водоохранных зон устанавливают специальные защитные полосы, на которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Действующий Водный кодекс установил фиксированные размеры водоохранных зон и прибрежных защитных полос. Ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается протяженностью:

- 1) до 10 км — 30, 40, 50 м (водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой);
- 2) от 10 до 50 км — в размере 100 м;
- 3) от 50 км и более — в размере 200 м.

Установлены четыре градации водоохранной зоны для озёр и водохранилищ: 30, 40, 50 и 200 м; для морей — 500 м [1].

Закрепление на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос обеспечивается специальными информационными знаками, оповещающими о соответствующих запретах использования.

Ширина водоохранных зон водотоков и водоемов по-прежнему определяется исходя из длины водотока и площади акватории водоема, ширина прибрежных защитных полос — в зависимости от уклона берегов.

Водоохранные зоны (а также прибрежные защитные полосы) устанавливаются не для всех категорий водных объектов, а только для некоторых из них. Согласно ст. 5 ВК РФ водные объекты в зависимости от особенностей их режима, физико-географических, морфометрических и других особенностей подразделяются:

- на поверхностные водные объекты;
- подземные водные объекты.

К поверхностным водным объектам относятся:

- моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и др.);
- водотоки (реки, ручьи, каналы);
- водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища);
- болота;
- природные выходы подземных вод (родники, гейзеры);
- ледники, снежники [2].

Согласно Земельному кодексу РФ земли подразделяются на 7 категорий по своему целевому назначению. У каждой из категорий — свой правовой режим использования, касающийся в том числе и оборотоспособности земель. В настоящее время прямое указание на то, к какой категории земель следует относить водоохранные зоны, в законодательстве отсутствует [3].

До вступления в силу в 2007 г. действующего Водного кодекса согласно разным статьям Земельного кодекса водоохранные зоны можно было относить к двум различным категориям земель с различными правовыми режимами. Ст. 102 Земельного кодекса относил водоохранные зоны водных объектов к категории земель водного фонда. К этой категории земель водоохранные зоны были отнесены изначально с момента утверждения их самостоятельного правового статуса. Однако в настоящий момент согласно той же ст. 102 ЗК РФ к водному фонду относятся земли [3]:

- 1) покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах;
- 2) занятые гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах.

Таким образом, водоохранную зону водоемов нельзя отнести к землям водного фонда.

Казалось бы, что наиболее логично было отнести водоохранные зоны в категорию земель особо охраняемых территорий и объектов, деятельность которых регулируется ст. 97 ЗК РФ. Данная статья ограничивает или запрещает виды деятельности, которые несовместимы с основным назначением этих земель. В нашем случае — это охрана водных объектов [3]. А

в соответствии со ст. 27 ЗК РФ запрещается приватизация земельных участков в пределах береговой полосы, установленной в соответствии с Водным кодексом Российской Федерации, а также земельных участков, на которых находятся пруды, обводненные карьеры, в границах территорий общего пользования [3].

Однако в данный момент исходя из сложившейся практики в состав водоохранных зон могут входить земли любых категорий. Если, скажем, на берегу реки расположен жилой поселок, то это будут земли населенных пунктов. В то же время если в водоохранной зоне водоема находится сенокос или пастбище, то это будут земли сельскохозяйственного назначения.

В заключение необходимо отметить, что законодательство Российской Федерации выделяет водоохранные зоны для защиты водных ресурсов, однако такие зоны выделены только в теории, границы прибрежных полос в большинстве своих случаев не установлены и не внесены в Единый государственный реестр недвижимости, таким образом, они не отнесены к категории особо охраняемых территорий и объектов. Более того, практика знакома со случаями отнесения прибрежных зон в категорию земель населенных пунктов, что противоречит требованиям законодательства Российской Федерации.

Библиографический список

1. Водоохранная зона [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dvc.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1452589>
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 03.08.2018 г.).
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2018 г.).

ФИТОМАССА СТВОЛОВ ДЕРЕВЬЕВ БЕРЁЗЫ В ПРИДОРОЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОСАХ РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА

Придорожные защитные лесные полосы являются одним из важнейших компонентов экосистемы Северного Казахстана. Поэтому актуальной задачей является оценка структуры и мелиоративной роли существующих защитных лесных полос. В настоящее время многими исследователями признается, что мелиоративная роль лесных полос в значительной мере определяется характеристиками их надземной фитомассы [1].

Цель исследования – изучение закономерностей и получение количественных показателей надземной фитомассы стволов деревьев берёзы в придорожных защитных лесных полосах в условиях Северного Казахстана.

Объектом исследований явились придорожные защитные лесные полосы (ПрЗЛП) разной конструкции, расположенные вдоль автодорог М-51 и А-12 на территории Мамлютского и Кызылжарского административных районов Северо-Казахстанской области. Все они представлены чистыми по составу древостоями берёзы повислой. В ходе полевых работ на каждой пробной площади (далее ПП) вначале устанавливались количество рядов, расстояния между ними и шаг посадки. Далее был проведен сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины. В многорядных полосах эта процедура осуществлялась дифференцированно по рядам посадки. После пересчета в соответствии с рядом распределения деревьев по диаметру формировалась систематическая выборка модельных деревьев, у которых, кроме традиционных таксационных показателей, определялась надземная фитомасса. В основу этой работы положены методические рекомендации В.А. Усольцева и З.Я. Нагимова [2]. Для достижения поставленной цели в ходе полевых работ заложено 4 пробных площади. На них отобраны и обработаны 60 модельных деревьев березы.

Исследуемые защитные полосы представлены средневозрастными (ПП 9 и 10) и приспевающими (ПП 1 и 12) насаждениями. На пробных площадях 9 и 10 посадочные ряды не просматривались, поэтому пересчет и отбор модельных деревьев выполнялись в целом по всему древостою. В приспевающих древостоях, наоборот, четко просматривались посадочные ряды. На них пересчет деревьев производился отдельно по рядам и формировались две выборки модельных деревьев: для крайнего 13-го ряда и для центрального 7-го ряда (нумерация рядов осуществлялась от дороги к полю).

Предварительный графический анализ экспериментальных данных показал, что линии связи фитомассы стволов с диаметром деревьев на ПП 9 и 10 не имеют заметных отклонений. Поэтому модельные деревья на этих ПП в дальнейшем были объединены в одну выборку. В то же время в пределах ПП 1 и 12 указанные линии, построенные для центральных и крайних рядов, существенно различаются. Поэтому для приспевающих древостоев были сформированы две выборки модельных деревьев с учетом посадочных рядов.

Установлено, что связи массы стволов с диаметром деревьев носят криволинейный характер. Известно, что для выражения подобных зависимостей наиболее обоснованным является выбор аллометрической (степенной) функции, константы которой имеют определенное биологическое объяснение [3, 4]:

$$y = ax^b.$$

Данная функция обеспечила наилучшие результаты и при описании исследованных нами зависимостей. Статистические характеристики приведенного уравнения для фитомассы стволов, полученные по данным трех выборок модельных деревьев, показаны в табл. 1.

Таблица 1

Статистические характеристики уравнений вида $y = ax^b$
по оценке фитомассы стволов деревьев берёзы
в придорожных защитных полосах

Фракция фитомассы	Коэффициенты уравнения		Коэффициент детерминации R ²
	<i>a</i>	<i>b</i>	
Центральные ряды приспевающих древостоев			
Ствол	0,235	2,306	0,983
Крайние ряды приспевающих древостоев			
Ствол	0,142	2,404	0,984
Средневозрастные древостои			
Ствол	0.416	2.074	0.982

Значения коэффициентов детерминации в табл. 1 свидетельствуют, что разработанные уравнения вполне корректны и адекватны экспериментальным материалам. На их основе составлена таблица, показывающая изменение абсолютных и относительных значений фитомассы стволов в зависимости от их диаметра в исследуемых защитных полосах (табл. 2).

Таблица 2

Изменение фитомассы стволов деревьев берёзы в зависимости от их диаметра, возраста и расположения в лесной полосе

Диаметр, см	Фитомасса ствола (в числителе – кг; в знаменателе – % от надземной фитомассы)		
	27–летние древостои	57–летние древостои	
		Центральные ряды	Крайние ряды
4	<u>7,38</u> 78,5		
8	<u>31,06</u> 76,1	<u>28,48</u> 90,8	<u>20,99</u> 73,9
12	<u>71,99</u> 74,7	<u>72,54</u> 87,6	<u>55,63</u> 73,7
16	<u>130,72</u> 73,6	<u>140,83</u> 84,7	<u>111,07</u> 73,5
20	<u>207,64</u> 72,8	<u>235,6</u> 82,1	<u>189,9</u> 73,4
24	<u>303,03</u> 72,1	<u>358,72</u> 79,7	<u>294,34</u> 73,3
28	<u>417,15</u> 71,5	<u>511,84</u> 77,5	<u>426,34</u> 73,2
32	<u>550,23</u> 71,0	<u>696,41</u> 75,5	<u>587,69</u> 73,1
36	<u>702,44</u> 70,5	<u>913,74</u> 73,6	<u>780,01</u> 73,0
40			<u>1004,8</u> 73,0

Анализ данных табл. 2 свидетельствует, что в исследуемых лесных полосах наблюдается достаточно высокая дифференциация фитомассы стволов. Наибольшее и наименьшее значения этого показателя в средневозрастных древостоях различаются в 95 раз, в крайних рядах приспевающих древостоев – в 48 раз, а в центральных рядах – в 32 раза. Выявляется тенденция повышения фитомассы стволов у деревьев одинакового диаметра с увеличением возраста. Особенно отчетливо она проявляется при сопоставлении фитомассы стволов в крупномерных ступенях толщины. При одинаковом возрасте (57 лет) фитомасса стволов в центральных рядах существенно выше, чем в крайних (в 1,2–1,4 раза). Указанные закономерности объясняются различиями по высоте и полндревесности стволов, а также плотности древесины деревьев одинакового диаметра, отличающихся возрастом и эколого-ценотическими условиями произрастания. Так, деревья одинакового диаметра в однородных условиях местопроизрастания в старшем возрасте являются более угнетенными, поэтому имеют более

плотную древесину и большую полнодревесность стволов. Деревья одинакового диаметра в крайних рядах лесных полос по сравнению с таковыми в центральных вследствие опушечного (краевого) эффекта отличаются более низкими значениями высоты и видовых чисел. Вследствие этого они имеют существенно меньшую фитомассу стволов.

В исследуемых защитных полосах удельный вес фитомассы стволов в общей надземной фитомассе деревьев варьирует в пределах от 70,5 до 90,8 %. Он при прочих равных условиях уменьшается с увеличением диаметра и возраста деревьев. У деревьев одинакового возраста и диаметра доля фитомассы стволов выше в центральных рядах лесных полос, чем в крайних. В целом изменение удельного веса фитомассы стволов в зависимости от таксационных показателей деревьев имеет такую же направленность, что и в естественных насаждениях [3].

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что в защитных лесных полосах в зависимости от возраста и размеров деревьев наблюдаются характерные для естественных насаждений изменения фитомассы стволов. Однако здесь на формирование фитомассы существенное влияние оказывает дополнительный фактор – опушечный (краевой) эффект. Деревья одинакового диаметра и возраста в крайних рядах лесных полос по сравнению с таковыми в центральных характеризуются сравнительно низкими значениями высоты и видовых чисел и поэтому отличаются меньшей фитомассой стволов. Действие опушечного эффекта дает основание рассматривать защитные лесные полосы при оценке их фитомассы как особый объект лесной таксации. В целом полученные результаты могут успешно применяться при оценке мелиоративной роли защитных полос.

Библиографический список

1. Танюкевич В.В. Мелиоративная роль фитомассы лесных полос степных агроландшафтов Среднего и Нижнего Дона: автореф. дис. ... д-ра с.-х наук. Волгоград, 2015. 46 с.
2. Усольцев В.А., Нагимов З.Я. Методы таксации фитомассы деревьев. Свердловск: УЛТИ, 1988. 43 с.
3. Нагимов З.Я. Закономерности роста и формирования надземной фитомассы сосновых древостоев: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Екатеринбург, 2000. 40 с.
4. Кузьмичев В.В. Закономерности динамики древостоев: принципы и модели. Новосибирск: Наука, 2013. 207 с.

О ПРАВОВОМ СТАТУСЕ ЛЕСОВ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Упадок сельского хозяйства с начала 90-х годов, недостаток средств в постперестроечной России привели к тому, что значительные площади пахотных, сенокосных и пастбищных угодий сельхозформирований перестали использоваться, и они составили фонд облесения бросовых сельскохозяйственных земель. По некоторым самым «смелым» оценкам, это почти 100 млн га по всей территории страны, в то же время официальные источники, как правило, говорят о десятках миллионов гектаров.

В рамках данной проблемы был проведен анализ действующего законодательства и определена официальная позиция государства относительно ее решения.

Земельным кодексом РФ установлено, что собственники земельных участков и пользователи, не являющиеся собственниками земельных участков, «обязаны использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением способами, которые не должны наносить вред окружающей среде, в том числе земле как природному объекту; не допускать загрязнения, истощения, деградации, порчи и уничтожения земель и почв...».

Согласно Земельному кодексу РФ в целях охраны земель собственники, землепользователи и арендаторы земельных участков «обязаны проводить мероприятия по защите сельскохозяйственных угодий от застарения деревьями и кустарниками...». Исключением являются расположенные на землях сельскохозяйственного назначения защитные леса и леса, расположенные на таких землях в границах ООПТ, в которых за незаконную рубку предусмотрена административная и уголовная ответственность.

Еще в сентябре 2013 г. Президентом РФ было поручено Правительству обеспечить внесение изменений в законодательство РФ, предусматривающих установление особенностей использования и воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения и иных землях, не относящихся к землям лесного фонда.

Надо отметить, что первая реакция Правительства была реализована через ужесточение административной ответственности за ненадлежащее использование сельхозугодий и принятие соответствующих поправок в КоАП РФ в феврале 2014 г. Некоторые из предложений Минсельхоза России, такие как увеличение ставки земельного налога на неиспользуемые по

назначению сельхозугодия до 1,5 вместо 0,3 %, сокращение срока неиспользования с трех до одного года (и дальнейшее изъятие по решению суда), исключение сельхозпроизводителей из числа предприятий малого бизнеса, для которых до 2018 г. установлен период, свободный от государственных проверок, не нашли свое отражение в поправках к закону.

Против принятия этих норм выступало Министерство экономики и развития, утверждая, что будут страдать и ответственные аграрии, ведь в сельскохозяйственном производстве и так много проблем и мало инвестиций.

Постановлением Правительства в 2012 г. были определены признаки неиспользования сельхозземель, в частности к ним отнесены: залесенность (закустаренность) для пашен свыше 15 % площади участка, для иных видов сельскохозяйственных угодий – свыше 30 %. Новые штрафы выросли в среднем в 2,5–3 раза. Размер штрафов устанавливается теперь от кадастровой стоимости земельного участка (которая тоже серьезно подросла) и составляет для граждан до 0,5 % (но не менее 3 тыс. руб.); для должностных лиц – до 1,5 % (не менее 50 тыс. руб.); для юридических лиц – до 10 % (не менее 200 тыс. руб.).

Владельцы земли, допустившие нарушение правил ее использования, сначала привлекаются к административной ответственности в виде штрафов, и только после этого может быть инициирован процесс принудительного изъятия участка. Таким образом, у нарушителей есть шанс исправить ситуацию в том случае, если есть реальный собственник (арендатор, пользователь), есть инвестиционные возможности реанимировать земельный участок и ведение сельскохозяйственной деятельности экономически оправдано.

Закон принят, а реальных результатов не последовало. «Нерадивый» собственник для того, чтобы избежать этих штрафов за зарастание сельхозземель древесно-кустарниковой растительностью или чтобы уничтожить остатки бурьяна, свидетельствующие об отсутствии сенокошения, зачастую просто выжигает их, создавая серьезные проблемы в пожароопасный сезон; передает на сезон-другой участок фермеру, делает минимальные затраты для создания видимости использования.

Минприроды России подготовило очередной проект соответствующего федерального закона – «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части правового регулирования лесов, расположенных на землях иных категорий». Проект был размещен на специализированном сайте для публичного обсуждения*, срок которого должен был закончиться 3 августа 2018 г. Но был изъят из базы и в Госдуму не попал.

* URL:<http://www.regulation.gov.ru/projects>

Законодательное решение «судьбы» заросших древесно-кустарниковой растительностью участков откладывается опять. Лесничества борются за них в судах, надзорные органы выписывают штрафы... а лес растет. Растет там, где, скорее всего, не будут проводиться никакие мелиоративные мероприятия и не возобновится сельскохозяйственная деятельность, потому что в современных экономико-социальных условиях это совершенно бессмысленно.

С другой стороны, леса на землях сельхозназначения – это, как правило, леса транспортно доступные, продуктивные и, следовательно, наиболее подходящие для интенсивного лесовыращивания. Если промышленное выращивание леса на заброшенных сельхозугодиях будет узаконено, это создаст рабочие места, поддержит население тысяч деревень и сёл, пополнит местные бюджеты, даст хороший природоохранный эффект. Очевидно, уже пора придать этим лесам правовой статус, чтобы они стали не только объектом штрафного налогообложения, административных взысканий, а также угрозой распространения пожаров, болезней и вредителей.

УДК 631.416.8

Маг. Д.В. Иванов, С.И. Куликов
Рук. В.Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУММАРНОГО ИНДЕКСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В настоящее время для многих крупных городов мира характерно, что тяжелые металлы поступают в почву прежде всего из воздуха. К тяжелым металлам отнесено более 40 химических элементов, масса атомов которых превышает 50 а.е.м. [1]. На территориях городов наиболее значимым является загрязнение такими химическими элементами, как Pb, As, Cu, Zn, Cd, Ni. При максимальном химическом загрязнении почва теряет параметры плодородия, а также способность к биологическому самоочищению и самовосстановлению. При этом деградирует состав, структура и численность почвенной микрофлоры. «Перегрузка» почвы тяжелыми металлами может полностью или частично блокировать течение многих биохимических реакций. При этом накопление тяжелых металлов тормозит скорость разложения органического вещества почв и препятствует процессам гумификации [2].

Глубина проникновения тяжелых металлов, как правило, ограничивается верхним, наиболее плодородным, слоем. Однако при высоком загрязнении они способны распространяться на весь почвенный профиль.

В настоящее время создана сеть мониторинга загрязнения почвы, которая захватывает 23 города в Свердловской области. Каждый год проводятся обследования порядка 2–5 городов [3]. Мониторинг является системным, а повторность наблюдений составляет 5 лет. Существует система так называемых реперных точек.

Отбор проб почвы осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84. Отбор точечных образцов почвы осуществляется радиально по 8 румбам, которые располагаются относительно источника загрязнения на расстояниях от 0,1 до 10,0 км. Объединенная проба формируется путем смешивания 20–40 точечных (разовых) проб.

Загрязнения почвенных разностей тяжелыми металлами оцениваются как в их подвижных формах, так и в кислоторастворимых. Кислоторастворимые формы тяжелых металлов имеют высокую устойчивость к вымыванию и аккумулируются в почвах урботерриторий на длительный срок. Их содержание является базовой основой для дальнейших расчетов по определению единичных и суммарных индексов загрязнения.

Для более детального анализа процессов загрязнения почв кислоторастворимыми формами тяжелых металлов рассчитывается среднее их фактическое содержание C_i . Данный показатель вычисляется как отношение массовой доли тяжелых металлов к количеству отобранных образцов (проб). Имея данные о среднем содержании тяжелых металлов по административным районам Екатеринбурга, рассчитывают единичные индексы загрязнения почв K_{ci} . Данный показатель представляет собой отношение среднего фактического содержания определяемого вещества C_i , мг/кг почвы, к его фоновому значению C_{fi} .

При загрязнении несколькими тяжелыми металлами степень загрязнения оценивается по величине суммарного индекса загрязнения Z_c . Суммарный индекс (таблица) представляет собой сумму единичных индексов отдельных химических элементов – загрязнителей K_{ci} . При этом их содержание выше, чем фоновое, более чем на 20 %.

Суммарные индексы загрязнения почв Екатеринбурга по районам за 2015 г.

Районы	Показатель суммарного индекса загрязнения ТМ	Оценка уровня загрязнения
Орджоникидзевский	9,2	Допустимый
Кировский	8,9	Допустимый
Чкаловский	9,5	Допустимый
Октябрьский	10,1	Допустимый
Верх-Исетский	7,2	Допустимый
Железнодорожный	8,5	Допустимый
Ленинский	6,8	Допустимый
В целом по городу	7,6	Допустимый

Для определения категории загрязнения почвы суммарный индекс сопоставляется с оценочной шкалой загрязнения почвы.

В результате проведенных исследований установлено, что почвенный покров в г. Екатеринбурге в основном представлен «городскими» почвами, или урбаноземами. Естественные почвы представлены лишь фрагментарно. Более тяжелый гранулометрический состав и плотное сложение верхних горизонтов антропогенных почв способствует аккумуляции вредных и токсичных соединений.

Самым неблагополучным административным районом по загрязненности почв на момент начала наблюдений в 2000 г. являлся Октябрьский. Суммарный индекс Z_c загрязнения для него составлял 38,7, что оценивалось как опасная категория загрязнения. При этом превышение допустимого уровня происходило более чем в 2,4 раза. Наиболее благополучным в экологическом плане выступал Верх-Исетский район с Z_c , равным 10,5, что соответствовало допустимой категории загрязнения.

Нами отмечается снижение уровней загрязнения по всем районам города за период 2000–2015 гг. В 2015 г. почти все районы имели наименьший суммарный индекс загрязнения за весь ревизионный период. Исключением являлся Верх-Исетский район, для которого наименьшее значение фиксировалось в 2005 г. и составляло 5,4.

По результатам мониторинга, суммарный индекс загрязнения почв по городу к 2015 г. уменьшился в 2,1 раза.

Таким образом, ревизионный период характеризуется положительной динамикой уменьшения суммарного индекса загрязнения почв в г. Екатеринбурге. Данная тенденция наблюдается по всем тяжелым металлам и захватывает все административные районы. Снижение загрязнения почв большинством тяжелых металлов, кроме свинца, обусловлено уменьшением объемов аэропромвыбросов. В соответствии с официальными данными Федеральной службы государственной статистики выбросы в атмосферу загрязняющих веществ по всей России с 2005 по 2015 гг. снизились в 1,2 раза.

Систематическое снижение суммарного индекса свидетельствует о том, что в условиях высокого антропогенеза почвенные экосистемы полностью не утратили способность к самоочищению и самовосстановлению своих многогранных экологических функций.

Необходимо отметить, что системный комплексный мониторинг окружающей среды выступает в качестве приоритетной государственной задачи. При этом именно наблюдения за динамикой загрязнения почв урбо-территорий на стационарных (реперных) точках позволяют получать информативные и репрезентативные данные. Накопление массовых эмпирических данных формирует долгосрочные экологические прогнозы локального и регионального уровней. А научно обоснованные прогнозы со-

здают базу для разработки и внедрения комплексов эффективных природоохранных мероприятий.

Библиографический список

1. Голованов А.И., Зимин Ф. М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. М.: Лань, 2015. 336 с.
2. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация / М.И. Герасимова, М.Н. Строганова, Н. В. Можарова, Т.В. Прокофьева. М.: Ойкумена, 2003. 268 с.
3. Ежегодник загрязнения почв городов Свердловской области токсикантами промышленного происхождения в 2015 г. Екатеринбург, 2016. 67 с.

УДК 630.4

Асп. Л.А. Иванчина
Рук. А.П. Кожевников
УГЛТУ, Екатеринбург

СТЕПЕНЬ УСЫХАНИЯ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПЕРМСКОГО КРАЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ

В лесном хозяйстве спектр использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) достаточно разнообразен: квадрокоптеры применяются в картографии лесов, при планировании управления лесами, при создании моделей лесных насаждений [1]. Возможно использовать БПЛА и для обнаружения очагов погибших лесов.

В последние годы в различных странах мира наблюдается массовое усыхание еловых насаждений. На усыхание еловых древостоев определенное влияние оказывают условия местопроизрастания [2].

Целью исследований являлось установление влияния условий местопроизрастания на степень усыхания еловых древостоев в условиях зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов с помощью БПЛА.

Объектом исследований служили еловые насаждения Осинского лесничества, расположенного в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края.

Съемка лесных выделов с наличием очагов усыхания ели проводилась с помощью квадрокоптера DJI Phantom 4. Высота съемки насаждения подбиралась таким образом, чтобы объективом камеры был охвачен целиком выдел. В связи с этим высота съемки варьировала от 100 до 500 м над поверхностью земли.

Материалы съемки увязывались с данными лесоустройства с последующим установлением номера лесных выделов и типов условий местопроизрастания.

Для каждого выдела с помощью снимков определялась степень усыхания древостоя по классификации В.П. Цуранова: диффузно-рассеянное – единичные сухие деревья и небольшие их группы по 3–5 деревьев (рис. 1), куртинно-групповое – группы сухих деревьев до 10–20 шт. и небольшие участки сплошного сухостоя (рис. 2) и сплошное – значительная площадь сухостоя (рис. 3).



Рис. 1. Диффузно-рассеянное усыхание еловых древостоев



Рис. 2. Куртинно-групповое усыхание еловых древостоев



Рис. 3. Сплошное усыхание еловых древостоев

В результате обследовано 37 лесных выделов общей площадью 450,3 га (табл. 1). Наиболее редко встречаются насаждения, произрастающие на относительно богатых влажных почвах (C_3). С указанными условиями обследовано всего два выдела общей площадью 22,5 га.

Согласно результатам исследований степень усыхания еловых древостоев зависит от типа условий местопроизрастания (табл. 2). На обследованном участке в целом доминирует куртинно-групповое усыхание ели.

В худших условиях местопроизрастания (B_2), распространенных на исследуемой территории, встречаются все типы усыхания древостоев. При этом очаги диффузно-рассеянного характера усыхания занимают всего

8,06 % обследованной площади. Значительно распространены очаги куртинно-группового и сплошного усыхания ели (46,21 и 45,73 % соответственно).

Таблица 1

Распределение обследованных участков
по типам условий местопроизрастания

Тип условий местопроизрастания	Количество обследованных выделов, шт	Обследованная площадь, га
B ₂ (относительно бедные свежие)	19	227
C ₂ (относительно богатые свежие)	16	200,8
C ₃ (относительно богатые влажные)	2	22,5
Всего	37	450,3

Таблица 2

Распределение исследованных выделов по степени усыхания древостоев
и типам условий местопроизрастания, га/%

Тип условий местопроизрастания	Степень усыхания древостоя			Итого
	диффузно- рассеянное	куртинно- групповое	сплошное	
B ₂ (относительно бедные свежие)	<u>18,3</u> 8,06	<u>104,9</u> 46,21	<u>103,8</u> 45,73	<u>227</u> 100
C ₂ (относительно богатые свежие)	<u>102,4</u> 51,0	<u>98,4</u> 49,0	-	<u>200,8</u> 100
C ₃ (относительно богатые влажные)	<u>22,5</u> 100	-	-	<u>22,5</u> 100
Итого	<u>143,2</u> 31,8	<u>203,3</u> 45,15	<u>103,8</u> 23,05	<u>450,3</u> 100

В относительно плодородных свежих условиях местопроизрастания сплошной характер усыхания ели отсутствует. Диффузно-рассеянные и куртинно-групповые очаги усыхания занимают примерно одинаковую площадь.

Вся площадь усохших ельников в наилучших условиях местопроизрастания относится к диффузно-рассеянному типу усыхания.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. Снимки, сделанные с помощью квадрокоптера, можно использовать для изучения степени усыхания еловых древостоев.

2. Еловые древостои в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края имеют различную степень усыхания древостоев: диффузно-рассеянную, куртинно-групповую и сплошную. При этом доминирует куртинно-групповая степень усыхания.

3. С ухудшением условий местопроизрастания степень усыхания еловых древостоев усиливается.

Библиографический список

1. Опыт применения квадрокоптера для создания трехмерной модели лесных насаждений / А.Е. Осипенко [и др.] // Леса России и хоз-во в них. 2017. № 4 (63). С. 16–22.

2. Манько Ю.И., Гладкова Г.А. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов. Владивосток: Дальнаука, 2001. 228 с.

3. Цуранов В.П. Типы усыхания ельников в связи с прогнозированием этого явления // Вопросы повышения продуктивности лесов Дальнего Востока. Благовещенск, 1973. С. 26-28.

УДК 630*30

Маг. Н.А. Ильин
Рук. Л.П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДПОЛОГОВЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСАХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Одной из основных проблем лесного хозяйства нашей страны является сохранение и воспроизводство лесных ресурсов. Для повышения эффективности восстановления леса создаются лесные культуры.

Городские леса г. Екатеринбурга расположены в пределах городской черты. Общая площадь составляет 2933,6 га. Городские леса относятся к Средне-Уральскому лесному району таёжной лесорастительной зоны. Леса расположены в зоне смешанных лесов. Климат района континентальный с суровой морозной зимой и относительно теплым летом. Рельеф увалисто-холмистый с широкими плоскими понижениями между увалами и холмами. По территории городских лесов и Екатеринбурга протекает река, входящая в Обский бассейн, это река Исеть.

Подпологовые лесные культуры (ПЛК) создаются под пологом низкополнотных насаждений для повышения их продуктивности, устойчивости и декоративных качеств. ПЛК создают дополнительную кормовую базу для лесной фауны, подавляют рост и развитие светолюбивой травянистой растительности. Производство ПЛК направлено на преобразование

простых древостоев светолюбивых пород (береза, лиственница, сосна) в сложные.*

Очень часты случаи, когда подрост главных пород бывает недостаточно, а вырубki заселяются порослью или самосевом второстепенных древесных пород и кустарников, зарастают травами и превращаются в пустыри. Иногда наблюдается так называемая смена пород. В таких случаях применяют искусственное возобновление леса, т. е. создают лесные культуры.

Задачей искусственного возобновления является обеспечение непрерывного высокопродуктивного лесоводственно и экономически эффективного восстановления леса с одновременным сохранением и повышением полезных свойств леса. В процессе обследования было заложено 6 временных пробных площадей (ПП) для изучения лесовозобновления на территории городских лесов г. Екатеринбурга. Размер пробных площадей 20х20 м. На каждой пробной площади определяли таксационные характеристики древостоя, вели пере́чет древостоя, лесных культур и подростa. Исследования вели в двух типах леса: сосняке ягодниковом и сосняке разнотравном в смешанных древостоях приспевающих, спелых и перестойных в среднеполнотных (0,6–0,7) второго класса бонитета с запасом древостоев от 200 до 420 м³/га.

По жизнеспособному состоянию подрост и экземпляры лесных культур делятся на жизнеспособные, сомнительные, нежизнеспособные. Далее распределили подрост и экземпляры лесных культур по группам высот: до 0,5 – мелкие, 0,5–1,5 – средние, 1,5 и более – крупные. В основном на всех ПП подрост и экземпляры лесных культур жизнеспособны. Это говорит о хорошей лесоводственной эффективности искусственного и естественного лесовозобновления на данном участке леса. По данным исследований видно, что на ПП, в выделах которых полнота 0,6, преобладает большее количество культур ели и лиственницы, чем в выделах, в которых полнота равна 0,7. Это говорит нам о том, что в выделах, в которых полнота меньше, лесные культуры больше выживают, приживаются и быстрее растут, чем в выделах с большей полнотой.

Установлено, что естественное лесовосстановление под пологом в целом протекает вполне успешно, но подростa недостаточно. Основным и единственным представителем в подросте хвойных пород является сосна семенного происхождения. Как мы видим, по характеристике подростa, на 3ПП и 5ПП подростa у нас менее 1000 шт. на га. На этих территориях необходимо полностью искусственное лесовосстановление. На остальных же (1ПП, 2ПП, 4ПП, 6ПП) количество подростa на 1 га колеблется от 1000 до 2000 шт. Исходя из этих показателей и правил лесовосстановления,

* Ониськив Н. И. Культуры под пологом леса // Лесн. хоз-во. 1978. № 2. С. 27–30.

применяют комбинированный способ. В насаждениях, где не хватает подроста, делают посадку лесных культур.

При закладке наших пробных площадей и анализе эффективности подпологовых культур мы учитывали такой параметр как сохранность экземпляров лесных культур. На наших участках леса сохранность экземпляров лесных культур колеблется от 90 до 96,1 %. Процент сохранности достаточно высокий, это означает, что у высаженных культур погибает очень малое количество экземпляров. В нашем случае Горлесхоз приобрел в собственность питомник, на котором был уже высажен посадочный материал. Было принято решение произвести посадку лесных культур на территории городских лесов г. Екатеринбурга. Ель на некоторых ПП посажена «пучками», сохранность таких экземпляров снижается, потому что в конечном итоге с «пучка» вырастает лишь одно дерево. Данные исследований показывают нам, что условия место произрастания вполне пригодны для подроста сосны, о чем говорит нам малое количество нежизнеспособного подроста. Аналогичная ситуация и с подпологовыми лесными культурами. Количество сохранившихся экземпляров культур ели колеблется от 450 на ПП 6 до 1250 шт./га на ПП 5. Лесные культуры ели размещены по данной территории равномерно, их наличие мы увидели на всех ПП, кроме 4. На 4ПП высажена лиственница. Культуры лиственницы в данном насаждении представлены в количестве 1000 шт./га. В скором времени для данного древостоя потребуется провести ландшафтные рубки ухода.

Ландшафтные рубки направлены на формирование, сохранение, обновление, реконструкцию лесопарковых ландшафтов и повышение их эстетической, оздоровительной ценности и устойчивости. Для указанных целей ландшафтными рубками в совокупности с другими мерами ухода формируются открытые (поляны с единичными деревьями), полукрытые (участки древостоев сомкнутостью крон 0,3–0,5 с равномерным или групповым размещением деревьев по площади), закрытые (участки древостоев полнотой 0,6–1,0) рекреационные ландшафты. Ландшафтными рубками должны обеспечиваться улучшение и сохранение целевых свойств и качества древостоев, отдельных деревьев и их групп, изменение состава, размещение деревьев по площади лесных участков; формирование опушек; разреживание подроста.

Исходя из проведенного анализа ПП в городских лесах г. Екатеринбурга, можем сделать заключение, что на данной территории лесовосстановление идет успешно, применяется комбинированное лесовосстановление. Это правильный способ, так как для естественного лесовосстановления недостаточно количество имеющегося подроста. Поэтому посадка лесных культур проведена целесообразно.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *SPIRAEA HYPERICIFOLIA* НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Онтогенетическая структура популяций растений является информационным показателем состояния вида в сообществах на конкретной территории. Специальные индексы (индекс восстановления, замещения и др.) указывают на тип популяции и определяют тенденции ее дальнейшего развития [1, 2].

Целью исследования является изучение онтогенетических особенностей ценопопуляций *Spiraea hypericifolia* L. на Южном Урале.

Исследования проведены в пяти фрагментах ценопопуляций (ФЦП) спиреи зверобоелистной в горно-лесных экосистемах Учалинского района Республики Башкортостан (таблица). Для установления плотности особей закладывали временные пробные площади. У каждой особи проводили замеры высоты, диаметра кроны в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Категория жизненного состояния диагностируемых особей оценивалась визуально по пятибалльной шкале В.А. Алексеева. Работа выполнена на основе методологических подходов Т.А. Работнова и А.А. Уранова.

Тип ценопопуляции установлен по О.В. Смирновой. При оценке устойчивости фрагментов ценопопуляций использованы индексы восстановления и замещения. Энергетический индекс эффективности растений в каждом онтогенетическом состоянии и средняя эффективность (энергетическая нагрузка на среду) рассчитаны по Л.А. Животовскому. Полночленность фрагментов ценопопуляций соответствовала степени представленности в спектре возрастных состояний [3]. Спирея зверобоелистная представлена средними кустарниками (от 0,36 до 1,01 м), с проекциями кроны 0,04–0,44 м² и её объемом от 0,01 до 0,11 м³. Характер распределения особей на пробной площади куртинный. Количество экземпляров установлено от 42 до 156 экз. Показатель жизненного состояния варьирует от сильно поврежденных (32 %) до умеренно ослабленных особей (72 %).

В возрастной структуре фрагментов ценопопуляций спиреи выделены три периода и шесть онтогенетических состояний. Присутствие пре-генеративных и генеративных особей характерно для всех фрагментов ценопопуляции. Они относятся к нормальным популяциям с полночленным спектром.

Характеристика фрагментов ценопопуляции *Spiraea hypericifolia* L. на Южном Урале

Ценопопуляция	Фрагмент ценопопуляции	Фрагменты ценопопуляции (по 0,09 га)								
		Плотность особей на пробной площади	Показатель жизненного состояния	Морфологические параметры			Демографические параметры			
				Высота, м	Площадь проекции кроны, м²	Объем кроны, м³	Индекс возрастной	Индекс восстановления	Индекс замещения	Индекс эффективности
Имангуловская	1	156	34	0,77	0,19	0,05	0,45	0,59	0,50	0,64
Ургуновская	2	45	72	0,61	0,44	0,08	0,35	0,20	0,20	0,78
Калкановская	3	42	61	0,43	0,08	0,01	0,26	0,36	0,36	0,71
Кургашевская	4	153	32	0,36	0,04	0,01	0,21	1	1	0,59
Ильтебановская	5	70	51	1,01	0,38	0,11	0,33	0,14	0,14	0,81

У всех фрагментов индекс восстановления и замещения меньше одного (исключением является Кургашевская ценопопуляция), т.е. все местообитания спиреи неустойчивы. Индекс эффективности изменяется незначительно (0,59–0,81). Тип Кургашевской ценопопуляции классифицируется как молодой, так как большая часть ее особей не достигла генеративного состояния, у Имангуловской ценопопуляции определен переходный тип. У остальных фрагментов ценопопуляций установлен зреющий тип.

У изученных фрагментов ценопопуляций *Spiraea hypericifolia* L. при возрастании антропогенного влияния на местообитание происходят изменения в смещении онтогенетических спектров вправо, т.е. увеличивается доля генеративных и сенильных особей. В основном существование исследуемых южно-уральских ценопопуляций спиреи зверобоелистной обусловлено не стабильностью и не способностью к самовосстановлению, а лишь длительностью существования генеративных особей, за исключением Кургашевской ценопопуляции, где особи прегенеративных фракций могут полностью заменить особи генеративной фракции.

Библиографический список

1. Ильина В.Н. Изменения базовых онтогенетических спектров популяций некоторых редких растений Самарской области при антропогенной нагрузке на местообитания // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т.24. №3. С. 144–170.
2. Тишкина Е.А. Онтогенетическая структура и состояние ценопопуляций *Juniperus communis* L. на Южном Урале // Леса России и хоз-во в них. 2018. № 1 (64). С. 45–53.
3. Тишкина Е.А., Абрамова Л.П., Чермных А.И. Комплексное исследование фрагментов ценопопуляции *Chamaecytisus Ruthenicus* (Fisch. ex wol.) Klask. в лесопарковой зоне г. Екатеринбурга // Леса России и хоз-во в них. 2018. № 1 (64). С. 27–36.

ОТБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ФОРМ ОБЛЕПИХИ В ЧЕБАРКУЛЬСКОЙ ИНТРОДУКЦИОННОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Исследование интродукционных популяций позволяет более правильно оценить скрытый генетический потенциал вида, выделить наиболее важные в практическом отношении его формы*. Натурализовавшаяся облепиха, поселившаяся за пределами своего ареала, на берегу озера Чебаркуль Челябинской области, послужила объектом отбора перспективных форм, адаптированных к условиям существования.

Методикой работы предусмотрено маршрутное обследование береговой линии озера Чебаркуль с отбором внутривидовых женских форм по степени околюченности (высокая, средняя, низкая), расположению плодов на ветвях (очень плотное, плотное, разреженное), длине плодоножки (мм), массе 100 шт. плодов (г), цвету и вкусу плодов, длине плодов и листьев (мм).

В чебаркульской интродукционной популяции наблюдается значительный полиморфизм по плодам и листьям женских особей. По величине плодов отобрано четыре формы с длиной плодов свыше 10 мм (таблица), четыре формы с длиной плодов свыше 9 мм. К четырем крупнолистным формам можно отнести форму № 15 (длина листьев 92 мм) и формы № 14, № 19, № 20 с длиной листьев свыше 70 мм. Обнаружено всего пять форм с низкой степенью околюченности, одна форма с рыхлым расположением плодов на ветвях, две формы с десертным вкусом плодов, четыре формы с желтыми плодами. Наибольшее хозяйственное значение имеет чебаркульская форма № 11 с массой 100 шт. плодов 57,5 г. Отмечено отсутствие в интродукционной популяции облепиховой мухи.

Таким образом, натурализация плодовой культуры облепихи в виде дифференциации ее на внутривидовые формы, представленные сеянцами от спонтанного опыления, указывает на успешность ее интродукции. Устойчивость к средовым и биотическим факторам свойственна потомству, полученному от свободного опыления и прошедшему отбор на ценные хозяйственные признаки. Некоторые чебаркульские формы облепихи соответствуют современному ассортименту этой культуры.

* Кожевников А.П. Облепиха крушиновидная на Урале (интродукция и популяции). Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 128 с.

Внутривидовые формы облепихи с ценными хозяйственными признаками

№ п/п	Высота дерева, м	Диаметр корневой шейки, см	Масса 100 шт. плодов, г	Длина плодоножки, мм	Длина плодов, мм		Длина листьев, мм	
					X±mx	CV, %	X±mx	CV, %
1	1,8	4,2	43,0	2,0	8,5±0,10	3,8	52,1±1,57	9,5
2	2,5	5,5	30,0	2,5	7,3±0,11	4,9	52,4±1,23	7,4
3	2,0	3,0	22,8	2,0	6,8±0,08	3,6	52,2±0,63	3,8
4	2,3	4,0	21,6	1,5	7,4±0,10	4,3	44,3±1,86	13,3
5	2,0	3,5	32,0	2,0	8,4±0,11	4,1	53,1±2,28	13,6
6	3,2	5,0	25,0	1,5	8,6±0,17	6,4	47,0±1,01	6,8
7	3,5	6,0	35,7	3,0	10,1±0,09	2,8	64,4±1,96	9,6
8	4,0	5,5	33,0	2,8	8,3±0,13	4,8	45,9±0,98	6,8
9	3,2	4,8	30,7	3,0	8,1±0,06	2,3	58,4±2,14	11,6
10	3,8	5,0	36,0	3,0	9,7±0,18	5,9	65,4±1,95	9,4
11	2,8	5,0	57,5	2,8	10,1±0,10	3,0	69,9±1,02	4,6
12	3,0	4,0	34,2	3,0	9,6±0,18	5,8	55,2±1,44	8,3
13	2,5	5,0	41,3	2,0	8,7±0,13	4,7	52,4±1,45	8,8
14	3,0	4,0	40,0	3,0	8,6±0,18	6,7	70,3±2,13	9,6
15	3,8	5,0	46,6	3,5	10,3±0,09	2,9	92,0±2,68	9,2
16	2,5	4,0	41,6	3,0	9,1±0,08	2,7	64,0±2,92	14,4
17	2,2	5,0	28,5	3,0	9,0±0,14	4,8	49,5±0,92	5,6
18	3,2	5,5	37,5	2,0	8,3±0,12	4,6	53,0±1,86	11,1
19	1,5	3,0	22,5	1,5	7,2±0,12	5,3	79,0±2,47	9,9
20	4,0	6,0	46,1	2,0	10,1±0,11	3,4	73,3±3,06	13,2
21	2,4	5,0	32,7	3,0	9,1±0,14	4,8	65,3±2,73	13,2

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК В ЗАЩИТНЫХ ЛЕСАХ

Работы по исследованию насаждений и назначению выборочных рубок были проведены в ЧОБУ «Миасское лесничество» Новоандреевском участковом лесничестве, в квартале 79 выделе 8 в защитных лесах, категория защитности: леса I и II поясов зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Объектом исследования является насаждение, которое нуждается в проведении лесохозяйственного мероприятия. Полученная таксационная характеристика насаждения по данным пробной площади приведена в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика насаждения

Состав	Ярус	Элемент леса	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Тип леса ТЛУ	Полнота	Бонитет	Запас, м ³ /га	Запас на выдел, м ³ /га
9Б1С	1	Б	72	19	24	СЗРТ-331	0,93	2	229,5	1606,5
		С	122	25	36					

Примечание. ТЛУ – тип лесорастительных условий.

В данной ситуации мы рассматриваем насаждение, состав которого 9Б1С, хотя оно и представлено лиственным хозяйством, но под его пологом находится значительное количество хвойного соснового подроста (состав 10С, 2,5 тыс. шт./га). Несмотря на то, что возраст соснового подроста 15 лет, средняя высота его 1,5 м, ежегодный прирост по высоте в последние годы составлял всего 10 см, крона подроста редкая ажурная, у некоторых экземпляров встречается искривление стволика, диаметр стволика 1–1,5 см, в то время как на участках лесных культур, переведенных в покрытую лесом площадь в этом же лесничестве, по результатам проведенной инвентаризации показатели намного выше, чем под пологом исследованного древостоя.

Средние таксационные показатели переведенных в покрытую лесом площадь лесных культур приведены в табл. 2. Такие таксационные характеристики достигнуты в результате достаточного получения света древесными растениями [1].

Таблица 2

Таксационная характеристика лесных культур

Состав	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Тип леса ТЛУ	Полнота	Бонитет	Запас, м ³ /га	Ежегодный прирост, по высоте, см
10С	7	1,5	2-3	СБР-321	0,8	2	15	21

Из приведённых данных видно, что исследованное насаждение нуждается в проведении лесохозяйственного мероприятия [2]. А если представить, что может произойти, если лесоводы не предпримут никаких мер и не вмешаются в процесс формирования насаждения.

В свою очередь, причиной неудовлетворительного состояния под пологом насаждения является негативное влияние высокой сомкнутости полога. В сложившейся ситуации подрост не получает достаточного количества света, необходимого для благоприятных условий произрастания. Если в данной ситуации не провести никаких лесохозяйственных мероприятий, то что может произойти в итоге?

Сосновый подрост, находящийся в условиях угнетения верхним пологом, будет неправильно формироваться и отставать в росте, а мелкий, высотой не более 0,5 м, не выдержит такого угнетения и исчезнет. Главная порода насаждения представлена березой повислой, которая через 8 лет войдет в перестойный возраст, в ходе чего древесина данной породы начнет разрушаться, в связи с чем потеряет свою товарность, затем начнет усыхать и постепенно вывалится, причиняя урон оставшемуся сосновому подросту. То же самое будет происходить с сосной обыкновенной, которая уже находится в перестойном возрасте. В результате после разрушения основного верхнего полога в образованных пустотах начнёт появляться нежелательная лиственная растительность, зачастую это породы ива и осина. Риск появления этих пород высок, поскольку в смежных выделах в составе данные породы присутствуют. Сохранившиеся остатки соснового подроста так и останутся в угнетении быстрорастущих лиственных пород, которые и будут преобладать в насаждении.

В итоге мы теряем возможность получения прибыли при использовании спелой древесины, возможность формирования ценного хвойного хозяйства, которое бы в будущем образовалось, и получаем насаждение со средообразующей нежелательной лиственной породой осинкой. На приведенном примере мы чётко видим динамику деградации насаждения без вмешательства лесоводов.

Наше лесохозяйственное назначение в данной ситуации следующее: поскольку состав насаждения 9Б1С, оно представлено лиственным хозяйством. В защитных лесах, в лиственных насаждениях в возрасте 71–80 год,

в возрасте спелости, назначаются выборочные рубки спелого леса, полноту при данных видах рубок допускается снижать до 0,5. Мы, в свою очередь, назначаем равномерно-постепенную рубку (спелых насаждений), выборка от имеющегося запаса $229,5 \text{ м}^3/\text{га}$ составляет 33 %, или $75,7 \text{ м}^3$ с одного гектара, полноту снижаем до 0,6. Процент данной выборки и снижение уровня полноты до 0,6 считаем оптимальными для создания благоприятных условий произрастания соснового подроста. С целью сохранения подроста разработку лесосеки нужно осуществлять строго в зимний период, со значительной глубиной снежного покрова. Передвижение по пасекам осуществлять строго по технологическим коридорам, складирование древесины производить в местах, предусмотренных технологической картой.

В последующем времени, по истечении класса возраста, когда подрост поднимется, окрепнет и станет благонадежным, в данном насаждении мы можем назначить второй прием равномерно-постепенной рубки с равномерной уборкой верхнего полога и снижением полноты до 0,4. Заключительный этап постепенных рубок будет связан с полной уборкой верхнего полога и будет производиться после того, как на лесосеке будет сформирован жизнеспособный надежный подрост, который к тому времени будет представлен вторым ярусом, обеспечивающий надежное формирование целевых лесных насаждений. Таким образом, мы имеем возможность перестроения из второстепенного лиственного насаждения в ценные хвойные.

На приведенном примере можно наблюдать, насколько важен своевременный, а самое главное, правильный лесохозяйственный подход и на что в первую очередь должны обращать внимание лесоводы при назначении лесохозяйственного мероприятия, от которого напрямую зависит судьба насаждения.

Библиографический список

1. Абрамова Л.П., Курень И.А., Подгрушина И.А. Лесоводственная эффективность предварительных лесных культур под пологом березовых древостоев в Курганской области // Леса России и хоз-во в них. 2017. Вып. 2 (61). С. 21–28.
2. Приказ Минприроды России от 13.09.2016 № 474 (ред. от 11.01.2017) «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2016 № 45041).

О ВИДАХ РАЗРЕШЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Современный Земельный кодекс выделяет 7 категорий земель, каждая из которых может делиться на виды разрешенного использования. Земли сельскохозяйственного назначения используются для фермерской деятельности, рыбоводства, огородничества, садоводства, развития личного хозяйства. Земли населенных пунктов могут делиться на такие виды использования, как жилые зоны, производственные, общественно-деловые, зоны специального назначения и др. [1].

Вид разрешённого использования (ВРИ) земельного участка – это главный параметр, определяющий возможные способы использования земельного участка и объектов капитального строительства. Определяются они градостроительным регламентом.

Виды разрешённого использования объектов капитального строительства применительно к каждой территориальной зоне Градостроительным кодексом РФ разделены на типы [2]:

- основные;
- условно разрешённые;
- вспомогательные.

Основные ВРИ – главные виды использования участка.

Градостроительные регламенты не устанавливаются для земель с поверхностными водами, лесного фонда, особо охраняемых природных территорий и т.д.

При необходимости изменения основного ВРИ собственник в заявительном порядке может сделать самостоятельный выбор предпочтительного вида из состава видов использования для соответствующей территориальной зоны. Установление нового ВРИ в таком случае не требует каких-либо отдельных согласований. Основные виды разрешённого использования земельных участков сгруппированы по разделам, соответствующим целевым назначениям участков.

Условно разрешённые ВРИ не относятся к основным, но введение их допустимо градостроительным регламентом той территориальной зоны, к которой относится участок. Для установления условно разрешённого ВРИ участка требуется проведение дополнительных согласований через рассмотрение в Комиссии по землепользованию и застройке муниципального образования и на публичных слушаниях.

Вспомогательные ВРИ являются дополнительными к основным и условно разрешённым видам использования, не могут быть самостоятельными от них и быть преимущественными, осуществляются только совместно с основными и условно разрешёнными видами использования участков. К вспомогательным относятся такие, как, например, под гаражи, локальные объекты инженерной инфраструктуры и пр. Выбирать вспомогательные виды без выбора основного запрещено.

Для всех видов объектов с основными и условно разрешёнными видами использования вспомогательные виды разрешённого использования применяются в отношении объектов, технологически связанных с объектами, имеющими основной и условно разрешённый вид использования или обеспечивающих их безопасность в соответствии с нормативно-техническими документами.

Если не произвести изменения разрешенного использования земельного участка, но в то же время использовать его не по назначению, можно оказаться привлеченным к административной ответственности. Наказание за это может быть в соответствии с Административным кодексом.

Изменение вида разрешенного использования земельного участка применяется, чтобы: заработать на перепродаже (земли населенных пунктов оцениваются намного дороже земель сельскохозяйственного назначения); организовать на своем подсобном участке производственное предприятие или торговую точку; построить многоквартирный дом на участке, который предназначен для ведения подсобного хозяйства; застроить участок сельскохозяйственного назначения жилыми домами.

Порядок изменения вида разрешенного использования земельного участка установлен российским Земельным кодексом — ст. 8. По правилам этой статьи решение о смене категории или вида разрешенного использования участка принимается местной администрацией, которая наделена такими полномочиями. Процесс изменения категории земли подчиняется требованиям Федерального закона «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую». Для смены категории земли нужно обращаться в земельный комитет вашей администрации с ходатайством, в котором следует указать:

- кадастровый номер участка;
- действующую и предполагаемую категорию участка;
- мотивы перевода;
- сведения о правах на участок.

К ходатайству обязательно прикладываются:

- выписка из Единого государственного реестра недвижимости;
- копия вашего паспорта (для предпринимателей и предприятий — выписка из налоговой инспекции);
- заключение экологической экспертизы;

– согласие владельца участка на перевод его в другую категорию.

Для изменения целевого назначения без перевода одной категории в другую в Земельный комитет вы представляете заявление о смене вида использования вашего участка с документами на участок — кадастровым паспортом и свидетельством на собственность. Остальной перечень документов уточняет Земельный комитет. На основании требований устава вашего района, города или поселка глава администрации обязан провести публичные слушания по вопросу смены разрешенного использования земли и с учетом результатов принять решение. Публичные слушания должны пройти не позже месяца со дня подачи заявления, и их проведение должны будете оплатить вы (на основании 39 статьи Градостроительного кодекса) [2].

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2018 г.).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018).

УДК 349.414

Маг. А.В. Караксина
Рук. М.В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА В ЗЕМЛИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Как известно, базисным природным ресурсом является земля. Она составляет основу хозяйственной, производственной, сельскохозяйственной деятельности, является объектом инвестирования и местом проживания людей. В процессе реализации перечисленных вариантов использования земельных ресурсов необходимо учитывать их специфические особенности, установленные законодательством.

Ст. 84 Лесного кодекса Российской Федерации предусмотрены полномочия органов местного самоуправления в области лесных отношений, однако на практике возникает ряд проблем для их реализации [1].

Согласно ст. 19 Земельного кодекса Российской Федерации, в составе муниципальной собственности могут находиться земельные участки, которые безвозмездно переданы в муниципальную собственность из федеральной «для обеспечения их развития» [2].

Земельные участки переводят из категории земель лесного фонда в категорию земель населенных пунктов на основании решений органов местного самоуправления при утверждении генеральных планов и, соответственно, границ населенных пунктов.

На основании ст. 25 Градостроительного кодекса Российской Федерации проект генерального плана подлежит согласованию с федеральным органом исполнительной власти в области лесных отношений – Федеральным агентством лесного хозяйства [3].

После получения положительного заключения Рослесхоза леса, расположенные на земельных участках лесного фонда, входят в границы муниципального образования. Сведения об этих изменениях вносятся в Единый государственный реестр недвижимости.

Однако при осуществлении вышеуказанной процедуры по изменению категории собственником земельных участков остается Российская Федерация. Данная ситуация порождает ряд серьезных правовых проблем. Управление такими землями органами государственной власти субъектов Российской Федерации в области лесных отношений становится невозможным.

Согласно п. 1 Приказа Минэкономразвития России от 01.11.2008 № 374 «Об утверждении типового положения о территориальном органе Федерального агентства по управлению государственным имуществом» территориальный орган Федерального агентства по управлению государственным имуществом осуществляет функции по управлению федеральным имуществом, по организации продажи приватизируемого федерального имущества, по реализации имущества, арестованного во исполнение судебных решений или актов органов, которым предоставлено право принимать решения об обращении взыскания на имущество, а также по реализации конфискованного, движимого бесхозяйного, изъятого и иного имущества, обращенного в собственность государства в соответствии с законодательством Российской Федерации, по оказанию государственных услуг и правоприменительные функции в сфере имущественных и земельных отношений.

Таким образом, полномочия по содержанию, управлению, охране, контролю и надзору за лесами, расположенными на территории земельных участков категории «земли населенных пунктов», находящихся в собственности Российской Федерации, должна осуществлять Российская Федерация, как собственник земельного участка, самостоятельно либо посредством передачи полномочий по содержанию таких лесов специализированным организациям в порядке, установленном Федеральным законодательством Российской Федерации.

Однако законодательно полномочия в области лесных отношений за Росимуществом либо его территориальными органами не закреплены, со-

ответствующее бюджетное финансирование на обеспечение охраны и защиту таких лесов не выделено.

Для того чтобы муниципальное образование могло осуществлять полномочия в области лесных отношений, предусмотренные ст. 84 Лесного кодекса Российской Федерации, земельные участки под городскими лесами должны находиться в собственности этого муниципального образования. Для получения таких полномочий в области лесных отношений муниципальному образованию необходимо решение суда о признании за ним права собственности.

С целью исключения такого правового дисбаланса, на наш взгляд, необходимо узаконить процедуру перевода земельных участков из одной категории в другую с одновременным переходом права собственности.

К сожалению, эта не единственная проблема в законодательстве, затрудняющая вопросы эффективного и целесообразного управления территориями. Возможно, что ключ к решению подобных «земельных» проблем кроется в отмене самого понятия «категория земель».

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017 № 471-ФЗ) // Собр. законодательства Российской Федерации. 2006. № 50. Ст. 5278; Собр. законодательства Российской Федерации. 2018. № 1 (Ч. 1). Ст. 55.

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017 № 507-ФЗ) // Собр. законодательства Российской Федерации. 2001. № 44. Ст. 4147.; Собр. законодательства Российской Федерации. 2018. № 1 (Ч. 1). Ст. 91.

3. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 23.04.2018 № 507-ФЗ) // Собр. законодательства Российской Федерации. 2005. № 1 (Ч. 1). Ст. 16.; Собр. законодательства Российской Федерации. 2018. № 1 (Ч. 1). Ст. 91.

ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА СТВОЛОВ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОТ ИХ ТАКСАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Экологические проблемы современного мира с текущей глобальной урбанизацией повышают значимость городских зеленых насаждений. Большие рекреационные нагрузки оказывают влияние на рост и развитие деревьев в условиях городской среды. При проведении некоторых мероприятий требуется наличие специальных нормативов, разработанных для деревьев, произрастающих в условиях города.

В настоящее время в лесном и лесопарковом хозяйстве используются инновационные технологии, например программно-измерительные комплексы (ПИК). Они способны определять биометрические показатели у деревьев без их рубки.

Цель исследования – изучить зависимость объема стволов деревьев сосны от их таксационных признаков в условиях г. Екатеринбурга.

Объектом исследований послужили деревья сосны естественного происхождения, произрастающие в парках и скверах г. Екатеринбурга.

Для сбора данных был использован ПИК на базе геоинформационной системы Field-Map. В его состав входят планшет Getac T800 с установленной ГИС Field-Map, дальномер-высотомер Laser Technology TruPulse 360°V и мерная вилка Masser BP Caliper. Ранее была доказана возможность использования ПИК для создания нормативов, в частности таблиц объемов.*

В ходе полевых работ у 102 деревьев были измерены высота H и диаметры, в см, на разных высотах по всему профилю ствола при помощи ПИК. До кроны измерения диаметров производились через 1 или 2 м, в кроновой части ввиду того, что не всегда виден ствол при измерениях, – реже.

В камеральных условиях были определены объемы стволов учетных деревьев V , в основу расчетов положена сложная формула Губера, правда, секции у учетных деревьев были разной длины. Для каждого учетного дерева были вычислены коэффициенты формы q_2 . Величина второго коэффициента формы у учетных деревьев сосны лежит в промежутке от 0,503 до 0,850.

* Оценка возможности применения программно-измерительного комплекса на базе ГИС Field-Map при разработке таблиц объемов стволов в городских условиях / И.В. Шевелина, А.В. Суслов, Д.Н. Нуриев, З.Я. Нагимов, А.Н. Марковцева, И.С. Дунаев // Успехи современ. естествознания. 2018. № 1. С. 62–67.

Используя множественный регрессионный анализ определили оптимальное уравнение зависимости объема стволов деревьев сосны в городских условиях:

$$V = -1,5307D^2 + -0,03738 H + 0,00068 q_2 + 1,26995,$$

где D – диаметр на высоте груди, см.

Коэффициент детерминации R^2 равен 0,976, основная ошибка уравнения составила $\pm 0,071$. Значения t-статистик подтверждают значимость переменных в уравнении.

Данное уравнение может быть положено в основу трехходовых таблиц объемов стволов сосны, произрастающих в условиях города.

УДК 630.581

Студ. Ю.О. Кожанова
Рук. Т.И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БЕРЁЗОВСКОГО СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

История появления и развития г. Берёзовского напрямую связана с открытием Ерофеем Марковым в 1745 г. рудного золота, первого в стране. Город складывался стихийно в качестве селитебной зоны предприятий. Формирование основных улиц было связано с локализацией объектов золотодобычи [1].

В 50–60-е гг. прошлого столетия город не был богат зеленью, и жители периодически возмущались по поводу отсутствия озеленения в местах отдыха вблизи домов (до ближайшего леса – 2–3 км). Единственный существующий на тот момент летний сад им. Кирова в летнее время был недоступен в связи с тем, что на его территории ежегодно размещался городской пионерский лагерь. Сад фактически был закрыт для населения города, что вызывало возмущение и акции протеста жителей ближайших домов.

Открытие летнего сада им. Кирова (рис. 1) состоялось 24 мая 1959 г. Он располагался севернее центральной части современного г. Берёзовского. В настоящее время на его территории находится трёхэтажный детский сад №17, открытый 1 сентября 1976 г.

Общественная активность позволила рассмотреть возможность создания новых зелёных участков на территории города. Именно с этого момента (60–е гг.) стали проводиться работы по созданию Исторического сквера.

Его современная территория (см. рис. 1) в те годы представляла собой пастбище для гусей, уток и коз на месте спущенного заводского пруда. Напротив возвышался клуб им. Кирова, в здании которого в настоящее время располагается продовольственный магазин.



Рис. 1. Исторические зелёные объекты г. Берёзовского:
1 – Исторический сквер; 2 – летний сад им. Кирова;
3 – парк им. 15-летия Победы; 4 – Шиловский пруд

От моста, который пересекает речку Берёзовку, по ул. Ленина до моста, который в то время вёл к базару, протянули железобетонное русло: дно в ширину на 4 м 70 см выстлали плитами, а берега укрепили фундаментными блоками. Все последующие годы шли поэтапные работы по благоустройству территории будущего сквера. На ежегодных субботниках регулярно проводились работы по планировке грунта и посадке древесной растительности. В качестве основных видов использовались лиственница сибирская (*Larix sibirica*) и липа мелколистная (*Tilia cordata*). Были построены площадки отдыха для взрослых, детские и спортивные площадки, разбиты газоны и цветники, проложены пешеходные дорожки.

16 мая 2017 г., во Всероссийский день посадки леса, в Историческом сквере около русла р. Берёзовки были высажены 27 дубков (*Quercus robur*) – именно столько берёзовчан на сегодняшний момент носят звание Почётного гражданина. Несмотря на то, что многие из них находятся в почтенном возрасте, 11 мужчин лично присутствовали при посадке деревьев [2].

В 1960 г. восточнее Исторического сквера был разбит парк им. 15-летия Победы (см. рис. 1). Липа мелколистная (*Tilia cordata*) и тополь бальзамический (*Populus balsamifera*) были высажены как основные виды. В этот период школьники ближайших домов активно ухаживали за территорией парка.

В настоящее время излюбленным местом жителей Берёзовского является прибрежная зона реки Патрушихи в месте слияния с рекой Шиловкой. 14 июня 1959 г. здесь был создан Шиловский пруд. На территории вокруг пруда, как и прежде, располагается естественный сосновый лес [3].

Ещё одной рекреационной территорией города является сквер им. 50-летия Октября (рис. 2). Его площадь составляет около 4 га. В середине 60-х гг. здесь был установлен фонтан, было высажено около 300 деревьев, проложено 200 м пешеходных дорожек, впервые на территории города были размещены 4 голубые ели (*Picea pungens* 'Glauca').

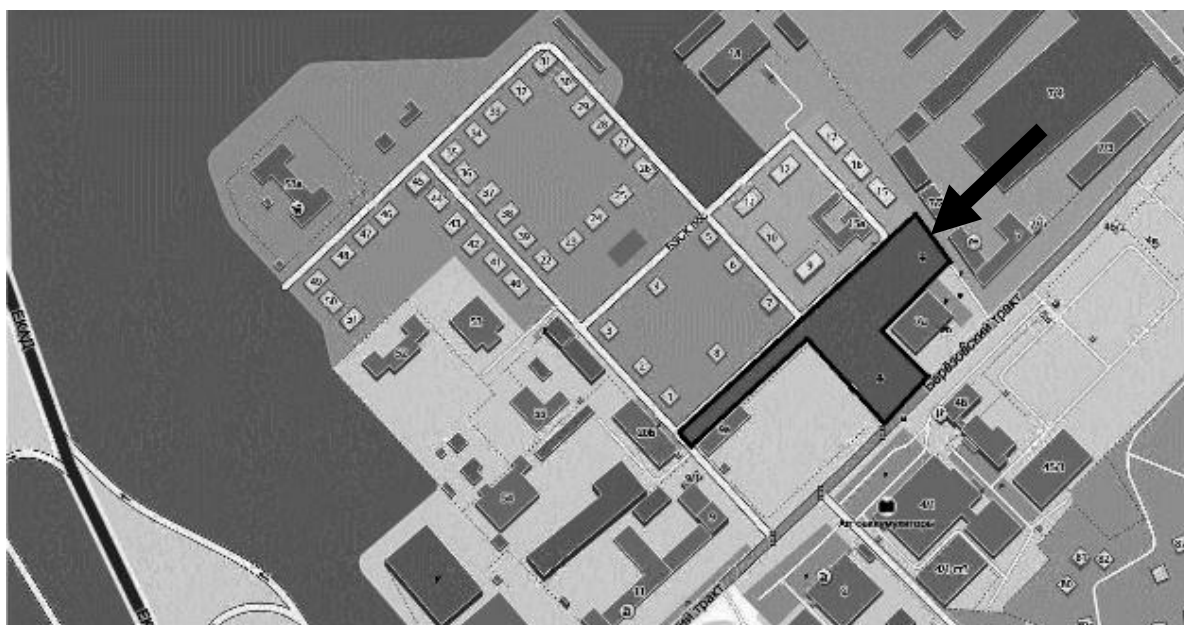


Рис. 2. Сквер им. 50-летия Октября

Вопрос уличного озеленения г. Берёзовского всегда стоял очень остро. До революции улицы не были озеленены, а впоследствии озеленение определялось частными палисадниками. В период с 1956 по 1962 гг. было высажено более 180 000 деревьев и кустарников.

В настоящее время уличное озеленение сохраняется в виде старовозрастных тополей (*Populus balsamifera*), требующих кронирования и обрезки. Администрация города ведёт работы лишь по удалению аварийных деревьев.

Анализируя формирование системы озеленения города, необходимо отметить, что в большей степени использовались липы, тополя, лиственницы и в меньшей берёзы, что вызвало возмущение жителей. Они стали

обращать внимание на необходимость использования берёзы повислой (*Betula pendula*) в озеленении, так как это будет созвучно названию города.

Библиографический список

1. Золотые россыпи Берёзовского. Екатеринбург: Банк культурной информации, 2013. С. 34 (сер. Национальное достояние России).
2. Новая аллея в сквере // Березовский рабочий. 2014. 21 мая. С. 2.
3. Григорьев Н. Перед первым массовым гулянием на Шиловском водоеме // Березовский рабочий. 1959. 24 мая. № 62 (2709). С. 1.

УДК 712.01

Студ. Е.Н. Колесникова
Рук. Л.И. Аткина
УГЛТУ, Екатеринбург

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТОЧНОГО ОФОРМЛЕНИЯ ГОРОДОВ МОСКВА И ЕКАТЕРИНБУРГ

Цветочное оформление является неотъемлемой частью современного озеленения и играет важную роль в формировании комфортной «визуальной» среды города.

Объектами исследований являлись: цветники г. Екатеринбурга – Ленинского и Верх-Исетского районов, также г. Москвы – Дорогомилово и Тверского района. Было выбрано 14 цветников в Ленинском районе и 14 в Верх-Исетском, 10 в Тверском районе и 5 в Дорогомилово.

С июня по октябрь 2018 г. был проведен анализ цветочного оформления. Для этого использован метод фотофиксации, т. е. 7 раз за сезон проводилось фотографирование цветников. Цветники выбирали по категориям у памятников, у дорог, вертикальное озеленение, в парке, у административных зданий, цветники с использованием малых архитектурных форм и цветники на откосах.

В Екатеринбурге, как и в 2016 г., высаживать цветы начали позже запланированного срока в связи с погодными условиями. Специалисты решили сберечь растения от аномально низкой температуры.

На клумбах можно увидеть как фигуры, созданные из разных цветов, так и малые архитектурные формы им в поддержку. На улице Антона Валека появились объемные фигуры – чайный сервиз с сахаром в русском стиле с использованием геопластики. Сам цветник украсила петуния. Цветник был перенесен с улицы Крауля. Цветник на пересечении улиц Маршала Жукова и Антона Валека (около Городского библиотечно-

информационного центра) создается с использованием рулонного газона в стиле кружевного партера. В напольных кашпо появились обычно не распространенные в цветниках культуры: калибрахоа, дихондра, жимолость, каприфоль.

В парке Победы на Поклонной горе в Москве – цветочные часы. Для их оформления специалисты по озеленению высадили синие, белые и желтые виолы, а позже их место заняли розовые, белые и красные бегонии и колиус Блюме. Циферблат из живых цветов и клумба в виде слова «Москва» украшают Поклонную гору с июля 2001 г. После первого запуска часы были зарегистрированы в российской Книге рекордов Гиннеса как самые большие. Средняя высота букв клумбы «Москва» достигает почти 6,9 м, а диаметр циферблата — 11 м. Самый большой цветник Москвы и России расположен на Кутузовском проспекте возле Триумфальной арки. Его площадь составляет 5,9 тыс. м². Весной были высажены виолы, а летом клумбы украсили однолетники — бархатцы, бегонии и агератумы, кохия, канна гибридная. В сквере у Большого театра этим летом можно было увидеть цветники из бегоний и цинерарий.

Раньше высаживали преимущественно однолетники, двулетние цветы и луковичные. Они выглядят ярко и красиво, а также позволяют менять внешний вид клумбы. Например, весной для оформления использовали тюльпаны, крокусы и виолы, а летом — петунии, тагетесы и бегонии.

На основе проведенного анализа цветочного оформления городов можно сделать следующие выводы.

1. Посадка цветников в Москве проводилась с мая, весной высаживали виолы, а летом – однолетние растения, такие как бегония, петуния, кохия и т. д. В Екатеринбурге цветы начали высаживать в конце июня в связи с плохими погодными условиями.

2. Цветники города не отличаются разнообразием цветочного ассортимента, что, с одной стороны, понижает их декоративность, а с другой стороны, ограничение ассортимента более устойчивыми формами и нетребовательными видами вполне обусловлено в отсутствие правильного ухода за растениями.

3. Плотность посадки цветочной рассады в Москве выше, чем в Екатеринбурге.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ПОСАДКИ ЧЕРЕНКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ИВ

Важное условие хорошей приживаемости и успешного роста саженцев древесных растений, полученных способом черенкования, — посадка черенков на оптимальную глубину, что обеспечивает получение развитой корневой системы. В связи с этим весьма актуальны изучение биологических особенностей и совершенствование технологии черенкования с учетом специфики развития растения. Традиционно ивы размножают вегетативно: одревесневшими черенками весной или осенью, полуодревесневшими (зелеными) черенками — летом. Чаще всего для ив используют глубокую посадку черенка: до верхней почки [1, 2].

Цель исследования — анализ влияния на рост и развитие *Salix* различных агротехнических приемов посадки черенков в Ботаническом саду УрО РАН и на новой территории сада лечебных культур УГЛТУ.

На экспериментальных участках в мае 2018 г. были высажены пятнадцать образцов различных видов и гибридов *Salix* (таблица). Для посадки были взяты одревесневшие (зимние) стеблевые черенки длиной 16–17 см, нарезанные из комлевой и средней части порослевых побегов. Черенок заглублялся в землю вертикально до верхней почки (глубокая посадка) в Ботаническом саду и на 5 см (неглубокая посадка) на новой территории сада лечебных культур. Расстояние между черенками составляло 23–24 см в ряду, такое же расстояние было между рядами. В течение сезона на участках была осуществлена прополка в июне и июле. У каждой особи в конце вегетативного периода проводили замеры длины побега, определяли наличие ветвления и количество побегов. Высоту побега измеряли мерной рейкой с точностью до 1 см. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики в табличном редакторе Excel. Для каждого варианта наблюдений рассчитывали среднюю арифметическую величину (M) и ее ошибку ($\pm m$).

Процент укоренения черенков ив, высаженных на обоих участках, составил 90–100 %. Результаты проведенных исследований показали заметное влияние глубины посадки черенков на количество и среднюю высоту побегов. Черенки большинства ив способны образовывать корни по всей своей длине, так как корневые зачатки расположены под корой, в узлах возле почек и в междоузлиях [3].

Морфометрические параметры однолетних побегов *Salix*

Название образца	Происхождение образца, год интродукции в Ботаническом саду УрО РАН	Новая территория сада лечебных культур УГЛТУ		Ботанический сад УрО РАН	
		Средняя высота побега, см	Среднее ко- личество побегов, шт.	Средний высота побега, см	Среднее ко- личество по- бегов, шт.
<i>Salix triandra</i> L.	Челябинская обл., р.Уфа, 1978	0,31±0,04	1,5	0,56±0,06	1,36
<i>Salix triandra</i> L. × <i>viminialis</i> L.	ЛОСС, Липецк, 1983	0,23±0,02	1,4	0,93±0,05	2
<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf	оз. Байкал, 1978	0,44±0,03	2,13	1,24±0,10	1,08
<i>Salix</i> × <i>fragilis</i> L. (<i>Salix alba</i> L. × <i>S. euxina</i> I.V.Belyaeva)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960	0,38±0,03	2,33	0,85±0,17	2
<i>Salix</i> ‘Тобольская пирамидальная’ I.V.Belyaeva (<i>Salix viminalis</i> L. var. <i>pyramidalis</i>)	р. Тобол, 1980	0,38±0,04	1,18	0,53±0,08	1,64
<i>Salix</i> ‘Уралочка’ V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>Salix pierotii</i> Miq. × <i>schwerinii</i> E.L.Wolf)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976	0,43±0,03	2,38	0,78±0,05	1,71
<i>Salix</i> × <i>fragilis</i> f. <i>vitellina</i> (L.) I.V.Belyaeva (<i>Salix alba</i> L. × <i>S. euxina</i> I.V.Belyaeva), краснокорая форма	г. Пермь, городские посадки, 2006	0,22±0,03	1,6	0,46±0,06	1,11
<i>Salix viminalis</i> L. × <i>S. schwerinii</i> E.L.Wolf	Ротамстед, Великобритания, 2005	0,57±0,09	1,25	1,06±0,13	1,11
<i>Salix viminalis</i> L.	Ротамстед, Великобритания, 2005	0,17±0,07	1	1,12±0,07	1,33
<i>Salix eriocephala</i> Michx. ‘Russeliana’	Ротамстед, Великобритания, 2005	0,35±0,04	1,7	0,80±0,07	1,80
<i>Salix</i> ‘Рекорд’ V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №2 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasyclados</i> Wimm.), красносережчатая форма	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976	0,44±0,03	1,52	0,72±0,19	1
<i>Salix</i> ‘Свердловская блестящая’ V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>S. pentandra</i> L. × <i>S. fragilis</i> L.)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960	0,35±0,02	1,5	0,77±0,08	1
<i>Salix</i> ‘Sven’ (<i>Salix viminalis</i> L. × (<i>S. schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. viminalis</i> L.))	Швеция, 2014	0,41±0,04	1,71	0,92±0,16	1,25
<i>Salix gmelinii</i> Pall.	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1970	0,27±0,01	1,5	0,46±0,04	1,25

При глубокой посадке на поверхности земли оказывается одна верхняя почка, которая и дает побег. В результате при глубокой посадке черенка образуется больше корней и, как следствие, выросший побег у таких черенков более длинный. Неглубокая посадка черенка привела к меньшей массе, количеству и длине корней, развившихся только на комлевой части черенка, углубленной в землю на 5–6 см. На надземной части черенка длиной около 10 см все почки раскрылись и дали побеги (от 2 до 5 побегов), при этом их средняя длина оказалось заметно короче, чем в случае с глубокой посадкой, иногда в несколько раз.

Разные варианты заглубления черенков можно использовать для получения саженцев заданной формы одноствольных или многоствольных. В практике озеленения, где требуются ивы с одним лидирующим побегом для формирования одноствольного дерева, лучше использовать глубокую посадку с одной почкой на поверхности почвы. Для плантационного выращивания ивы на биомассу и на лозоплетение, где желательно выращивать ивы в форме многоствольного кустарника, можно использовать посадку различной степени глубины с 2–4 почками над уровнем земли. В последнем случае лучше использовать черенок длиннее 25–30 см, для развития более мощной корневой системы.

Полученные данные носят предварительный характер, в связи с этим необходимо продолжить изучение особенностей развития исследованных видов в течение нескольких лет.

Библиографический список

1. Анциферов Г.И. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 101 с.
2. Керн Э.Э. Ива. Л.: ВАСХНИЛ, 1932. 96 с.
3. Правдин Л.Ф. Вегетативное размножение растений. Теория и практика. Л.: Сельхозиздат, 1938. 232 с.

УДК 630.165.6

Маг. О.Э. Коломаева
Рук. М.В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

РОЛЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ГОРОДСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

Зеленые насаждения являются основой для городского озеленения. Значение зеленых насаждений очень многогранное. Они выполняют санитарно-защитную функцию, влияют на тепловой, водный и ветровой режимы города, формируют микроклимат. Например, летом под пологом

насаждений температура ниже, а зимой выше по сравнению с открытыми участками. Благодаря большой площади поверхности листьев деревья и кустарники перехватывают огромное количество пыли и, испаряя влагу, повышают влажность воздуха, а также насыщают его кислородом.

Для современных городов актуальнейшей проблемой является высокий уровень загрязнения воздушной среды стационарными и подвижными источниками. Зеленые насаждения современного города могут существенно улучшить экологическую ситуацию, но важным условием в этом случае является продуманный ассортимент и их устойчивость к городской среде. Именно поэтому в зелёном строительстве России всё чаще стали появляться интродуценты – это виды растений, несвойственные для данной территории, преднамеренно или случайно введенные человеком.

Интродукция – один из важнейших путей обогащения местного генофонда растений, который позволяет решать теоретические и самые различные практические задачи, дает возможность подобрать лучшие для данной территории виды с ценными хозяйственными признаками. Источниками для интродукции могут быть местная растительность, флора соседних районов, областей, а также различных стран и даже континентов [1].

С начала нового тысячелетия в городах нашей страны на фоне роста численности населения замедлился процесс расширения площадей, занятых зелеными насаждениями. Это утверждение хорошо иллюстрирует пример Москвы, объем зеленых насаждений которой уменьшился на 700 га за последние 15 лет, причем речь идет об абсолютной убыли.

Очень важно, осуществляя процесс озеленения городов, подобрать породы деревьев, имеющих повышенную устойчивость к воздействию вредных паров и газов. Прежде всего необходимо обеспечить стойкость к негативному влиянию, которое оказывает сернистый ангидрид. Он является одним из основных газов, загрязняющих атмосферу. Уже превышение показателей в атмосферном воздухе (максимально-разового — 0,5 мг/м³, среднесуточного — 0,05 мг/м³) является причиной токсического легочного отравления. Образуется он при сжигании угля, нефтепродуктов, природного газа, в процессе выплавки металлов и химическом производстве.

В течение нескольких лет проводились исследования, позволяющие экспериментально определить, какие породы деревьев наиболее устойчивы к воздействию токсичных химических веществ. В том числе использовались растения-интродуценты. Было установлено, что интродуценты в процессе своей жизнедеятельности изменили видовой состав микоризы в корнях растений аборигенных представителей, они в меньшей степени вступали в симбиоз с микоризными грибами, формируя меньше ассоциаций, чем аборигенные.

Наиболее распространенными интродуцентами являются клен ясенелистный, яблоня ягодная, тополя бальзамический, симона, пирамидальный, ясень зеленый, снежноягодник белый, липа крупнолистная, виноград

девичий пятилисточковый, вяз мелколистный. Эти и некоторые другие культуры используются в зеленом строительстве давно, они высокоустойчивы к комплексу природно-климатических условий [2, 3].

Реже предыдущей группы используются в городских насаждениях аморфа, конский каштан, белая акация, сирень венгерская, ели колючая и европейская, туя западная, липы европейская и маньчжурская, тамариксы, боярышники, чубушники (около 30 %). В этой группе встречаются растения с подмерзающими в суровые годы однолетними побегами. К этой же группе можно отнести популярные аронию черноплодную, облепиху и абрикос обыкновенный.

Редко используются вполне устойчивые в наших условиях клен гиннала, виды ирги, некоторые виды и формы барбариса, бархат амурский, магония, ива вавилонская, сорта чубушников, калина гордовина, спиреи трехлопастная и Вангутта, винограды амурский, приречный, лисий. Эти высокодекоративные растения, как правило, не подмерзают в суровые зимы, достаточно устойчивы к засухе и заслуживают широкого распространения в городском озеленении.

Но есть и неудачные примеры интродуцентов. Чужеродные виды растений, завезенные как экзотика, порой «убегают» из ботанических садов и оранжерей, самостоятельно занимая обширные территории. В природе они дичают, засоряют поймы, пашни, города, наносят не только экологический, но и экономический ущерб [4].

Клен ясенелистный, или американский, с семенами в виде двойных крылаток обильно растет во дворах и на лесополосах вдоль дорог. В середине XX века доставили саженцы из Канады и клен американский из культурного превратился в дикий. Благодаря неприхотливости, быстрому росту и особенностям размножения он подавляет окружающие растения, вытесняет ивы и тополя. Захватывает самые непригодные участки, включая карьеры, свалки и крыши домов.

Ивовые и тополёвые насаждения активно выгорают: быстрорастущие недолговечные породы с трухлявой сердцевинкой во время пожара превращаются в горящие трубы — сгорая сами и вымётывая столб искр на большое расстояние, способствуют распространению огня дальше. Поэтому и принято было решение заменить их на насаждения из ясеня американского. Ясень — широколиственная порода, создающая густой полог и подавляющая под собой травянистую растительность, с пожароопасной точки зрения намного лучше, чем ивняки и тополёвники.

В таблице обобщены данные, характеризующие поведение интродуцентов на территории отдельных округов Российской Федерации.

Эти растения, ещё вчерашние гости в наших парках, скверах, лесозащитных полосах, способны оздоровить городскую среду благодаря своей высокой газоустойчивости, способны стать биоиндикаторами. Но проводить процесс внедрения интродуцентов нужно грамотно. Непродуманное

желание ускорить и удешевить работы по озеленению населенных пунктов уже не раз приводило к плачевным последствиям. Поэтому задачи улучшения экологической обстановки в мегаполисах России должны решаться с учетом принципов устойчивого развития.

Регион РФ	Категория	Виды интродуцентов
Южный ФО Северо-Кавказский ФО Центральный ФО Приволжский ФО	Благоприятно ведут себя во все времена года	Клен ясенелистный, яблоня ягодная, тополя бальзамический, симона, пирамидальный, ясень зеленый, снежноягодник белый, липа крупнолистная, виноград девичий пятилисточковый, вяз мелколистный
Приволжский ФО Уральский ФО Сибирский ФО	Благоприятно ведут себя во все времена года, кроме зимы	Аморфа, конский каштан, белая акация, сирень венгерская, ели колючая и европейская, туя западная, липы европейская и маньчжурская, тамариксы, боярышники, чубушники
Южный ФО Северо-Кавказский ФО Приволжский ФО	Пожароопасные, легко воспламеняющиеся	Ива, тополь

Библиографический список

1. Баханова М.В., Намзалов Б.Б. Интродукция растений: учеб.-метод. пособие. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2009 207 с.
2. Кожевников А.П. Теория и практика интродукции древесных растений: моногр. [Электронный ресурс] / Урал. гос. лесотехн. ун-т, Ботанический сад УрО РАН. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
3. Тишков А.А., Масляков В.Ю., Царевская Н.Г. Антропогенная трансформация биоразнообразия в процессе непреднамеренной интродукции организмов (биогеографические последствия) // Изв. РАН. Сер. геогр. 1995. № 4. С. 74–85.
4. Шамонин М. Карантин растений в СССР / сост. Шамонин М.Г., Сметник А.И. М.: Агропромиздат, 1986. 256 с.

СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В соответствии со ст. 77 Земельного кодекса Российской Федерации землями сельскохозяйственного назначения признаются земли за чертой населенных пунктов, предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей [1]. Земли сельскохозяйственного назначения выступают в качестве основного средства производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение площади, предотвращение развития негативных процессов и повышение плодородия почв.

Каждый год в Свердловской области происходит изменение состояния и площади земель сельскохозяйственного назначения. Так, на 1 января 2017 г. общая площадь составляла 4082,6 тыс. га., а на 1 января 2018 г. – 4081,9 тыс. га. Если посмотреть и посчитать, то общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в 2018 г. по сравнению с таковой в предыдущий 2017 г. уменьшилась на 0,7 тыс. га. Это происходит из-за того, что земли подвержены эрозии и их урожайность падает, а содержать земли с низкой урожайностью дорого.

Можно также посмотреть данные и за более ранние года, представленные в таблице [2].

Состояние и площади земель сельскохозяйственного назначения
в Свердловской области, тыс. га

Категория земель	На 01.01. 2011	На 01.01. 2012	На 01.01. 2013	На 01.01. 2014	На 01.01. 2015	На 01.01. 2016	На 01.01. 2017
Земли сельскохозяйственного назначения	4102,9	4076,7	4084,3	4084,0	4083,9	4083,6	4082,6

В том числе уменьшение земель сельскохозяйственного назначения происходит в основном из-за перевода в категорию земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначе-

ния для несельскохозяйственных целей: строительства заводов, подъездных путей к ним, складских комплексов и комплексов автосервисного обслуживания, размещения полигонов твердых бытовых отходов, добычи полезных ископаемых

В составе земель сельскохозяйственного назначения приоритет в использовании имеют сельскохозяйственные угодья – пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и др.), которые подлежат особой охране. В структуре сельскохозяйственных угодий (на 2018 г.) главное место занимает пашня – 1470,4 тыс. га (57,0 % общей площади сельскохозяйственных угодий), далее – кормовые угодья (сенокосы, пастбища) – 975,4 тыс. га (37, 8 %), залежь – 99,5 тыс. га (3,9 %), многолетние насаждения – 32,4 тыс. га (1,3 %).

Первой проблемой сельскохозяйственных угодий в Свердловской области являются климатические условия. Область расположена не слишком удачно. Так, к примеру, на территории региона преобладают в основном подзолистые и горно-тундровые почвы. Черноземов в области практически нет. Лето на территории Свердловской области холодное и короткое. Солнечных дней в году в регионе бывает крайне мало, поэтому сельское хозяйство области ориентировано в основном на животноводство. Однако растениеводство также развито в регионе. В основном оно представлено зерновыми и картофелем. На относительно высоком уровне в области находится производство семян рапса. Из зерновых в Свердловской области выращивают ячмень, пшеницу, овес.

Вторая проблема заключается в уменьшении площади пахотных земель. Причины могут быть разные: отсутствие у сельхозпроизводителей финансовых и технических возможностей для поддержания их в надлежащем состоянии, а также банкротство и ликвидация сельскохозяйственных предприятий, в результате чего значительные площади пахотных угодий не обрабатываются и используются в качестве сенокосов и пастбищ или не используются и годами числятся под парами, что приводит к потере продуктивности ценных земель, зарастанию их сорно-полевым разнотравьем, кустарником и мелколесьем или к деградации. Такие пахотные угодья постепенно превращаются в перелог, залежи, лесопокрываемые угодья [3].

Библиографический список

1. Состояние и использование земель Свердловской области в 2015 году [Электронный ресурс]. URL:<https://www.rosreestr.ru> (дата обращения 28.10.2018).
2. Состояние и использование земель Свердловской области [Электронный ресурс]. URL:[http:// www.mognovse.ru/rdk-sostoyanie-i-ispolzovanie-zemele-sverdlovskoj-oblasti.html](http://www.mognovse.ru/rdk-sostoyanie-i-ispolzovanie-zemele-sverdlovskoj-oblasti.html) (дата обращения 25.10.2018).

3. Сельское хозяйство Свердловской области. Сельскохозяйственные предприятия, агрофирмы, колхозы [Электронный ресурс]. URL:<https://www.businessman.ru/selskoe-hozyaystvo-sverdlovskoy-oblasti-selskohozyaystvennyie-predpriyatiya-agrofirmyi-kolhozyi.html> (дата обращения 28.10.2018).

УДК 630.581

Маг. Т.Н. Контеева
Рук. Т.И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ БЕЛОЯРСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА

В последние десятилетия отмечается популярность сельских населенных пунктов, коттеджных поселков. В связи с активным ростом таких территорий часто возникают проблемы при их проектировании, так как нормативная база сформирована для населенных пунктов советского периода.

Для выявления современных тенденций в проектировании сельских населенных пунктов был проведен анализ 7 поселений в Белоярском городском округе: село Малобруснянское, поселок Студенческий, поселок Совхозный, село Черноусово, село Камышево, село Большебруснянское, поселок Белоярский (рисунок). Основным пунктом для изучения была архитектурно-планировочная структура населенных мест, детально рассматривались особенности селитебной и производственной зон, а также зеленых насаждений в настоящее время и по генеральному плану Белоярского городского округа, утвержденного в 2014 г. [1].

Под архитектурно-планировочной структурой населенного пункта понимается гармоничное единство всех составляющих его частей и элементов, принципы и закономерности их организации.

Архитектурно-планировочная структура сельского населенного пункта должна обеспечивать создание удобного для проживания и обслуживания, красивого, хорошо благоустроенного поселка при наименьших затратах на строительство и благоустройство [2].

В ходе исследования архитектурно-планировочной организации сельских населенных пунктов был выявлен ряд особенностей.

1. Территории имеют одинаковую (линейную) планировку. Это связано, во-первых, с одним временным периодом образования поселений, во-вторых, с формированием территорий вдоль водных артерий и автодорог регионального или федерального значения.



Анализируемые сельские населенные пункты Белоярского ГО

2. Наблюдается тенденция к расширению границ поселков. Близость к г. Екатеринбургу обуславливает миграцию населения Свердловской области в Белоярский городской округ, что влечет за собой увеличение объемов строительства жилого фонда.

3. Преобладающим видом застройки является усадебная с малоэтажными жилыми домами. Это наиболее целесообразное решение в сельских поселениях, так как оно решает хозяйственные проблемы, а также имеет хорошую связь с природным окружением, возможность организации отдыха населения в непосредственной связи с квартирой. Минусы такой застройки – уменьшает плотность застройки, увеличиваются длина и стоимость инженерных коммуникаций, объемы благоустройства на одного жителя.

4. Наблюдается уменьшение санитарно-защитных зон промышленных территорий. Это обусловлено внедрением передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступлений вредных химических или биологических выбросов в атмосферный воздух, почву и водоемы, предотвратить и снизить воздействие физических факторов до гигиенических нормативов и ниже. Сокращение объемов производства также может способствовать сокращению санитарно-защитной зоны (СЗЗ), так как ее размер напрямую зависит от количества выбросов.

5. С учетом увеличения интенсивности движения автомобилей на территории сельских населенных пунктов увеличивается количество АЗС.

6. Отмечается вынос вредных производств за границу поселения для предотвращения выбросов на жилые территории.

7. Наблюдается тенденция к увеличению лесозащитных полос вдоль автомагистралей федерального значения.

8. Происходит увеличение озелененных территорий вдоль водных пространств, а также в общественно-деловом центре.

9. Отмечается создание «зеленых коридоров» в селитебной зоне.

10. Наблюдается тенденция к созданию единой системы озеленения.

Для того чтобы выявить характерные изменения в генеральных планах анализируемых сельских поселений, был проведен визуальный анализ территорий. В результате было выяснено следующее:

1) несоответствие размеров СЗЗ типам производства (ширина СЗЗ меньше, чем заявлено в нормативах);

2) отсутствие лесозащитных полос вдоль автодорог в большинстве сельских населенных пунктов;

3) отсутствие единой системы озеленения;

4) частичная занятость водоохранной зоны частными территориями (огородами, садами), что значительно снижает площадь озелененных территорий и приводит к засорению пограничных участков;

5) бесструктурность зеленых насаждений в общественных центрах.

Сравнительный анализ существующей ситуации и генеральных планов сельских поселений показал, что есть необходимость совершенствовать проектную документацию в области градостроительства и проектирования сельских населенных пунктов. При разработке таких нормативов необходимо помнить об особенностях сел и поселков, учитывать образ жизни населения и окружающее пространство, принимать во внимание исторические аспекты и условия формирования подобных мест.

Библиографический список

1. Внесение изменений в генеральный план Белоярского городского округа свердловской области: пояснительная записка // Положения о территориальном планировании. Екатеринбург, 2014. Т. 1. С. 30–41.

2. Виншу И. А. Архитектурно-планировочная организация сельских населенных пунктов: учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1986. С. 38–41.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ПОДЛЕСКА В ЛЕСОПАРКАХ ЕКАТЕРИНБУРГА

Интродукционная деятельность в Екатеринбурге за последние 120 лет распространилась и на окружающие его лесопарки. Подлесок жизненно важных лесных экосистем подвергся значительной трансформации. Аборигенные подлесочные древесные виды – индикаторы типов леса подзоны южной тайги (ракитник русский, рябина обыкновенная, шиповник иглистый и др.) – существенно потеснены инорайонными древесными видами.

Цель исследований – установление видового состава подлеска после полувековой инвазии чужеродных таксонов, связанных с человеческим фактором (искусственное расширение ассортимента посадкой сосны сибирской, бересклета европейского и др.) и переносом семян птицами с озеленительных посадок Екатеринбурга из трех ботанических садов и с плодовой селекционной станции садоводства под полог перестойных древостоев лесопарков.

Методика учета внедренных и местных подлесочных видов заключалась в маршрутном обследовании двух лесопарков (им. Лесоводов России и Уктусского) с определением внедрившихся видов и плотности их ценопопуляций в зависимости от сомкнутости древесного полога. Внедрение древесных интродуцентов в состав подлеска лесопарков пока не имеет явного отрицательного эффекта, тем не менее последствия их натурализации не всегда могут быть предсказаны.*

В подлеске лесопарка им. Лесоводов России отмечена экспансия 14 древесных интродуцентов (таблица), в Уктусском лесопарке 11 инорайонных видов внедрились под полог перестойных сосновых насаждений. Из местных видов всего два – рябина обыкновенная и черемуха обыкновенная – составляют конкуренцию интродуцентам.

Наибольшая плотность ценопопуляции (999 шт./га) установлена у рябинника рябинолистного в Уктусском лесопарке. В лесопарке им. Лесоводов России самая большая плотность (566 шт./га) определена у черемухи обыкновенной. Оптимальная сомкнутость древесного полога для расселения новых подлесочных видов составляет 0,6 в лесопарке им. Лесоводов России, в Уктусском лесопарке – 0,4 и 0,25. Аборигенный подлесок предпочитает сомкнутость 0,4 и ниже.

* Кожевников А.П., Петров А.П., Тебеньков В.В. Натурализация интродуцированных деревьев и кустарников в Екатеринбурге и его окрестностях // Экология фундаментальная и прикладная: Проблемы урбанизации: матер. междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2005. С. 154–157.

Плотность ценопопуляции интродуцированных и аборигенных видов в подлеске лесопарков Екатеринбурга

№ п.п.	Вид	Плотность ценопопуляции, шт./га					
		Лесопарк им. Лесоводов России			Уктусский лесопарк		
		Сомкнутость древесного полога			Сомкнутость древесного полога		
		0,6	0,5	0,4	0,4	0,25	0,2
Интродуценты							
1	Барбарис обыкновенный	8	-	-	-	-	-
2	Боярышник кроваво-красный	83	-	-	-	-	-
3	Вяз гладкий	125	-	-	91	-	-
4	Груша уссурийская	-	-	-	125	-	-
5	Дерен белый	25	141	92	75	192	42
6	Дуб черешчатый	42	17	-	-	17	-
7	Ирга канадская	-	-	-	58	42	-
8	Кизильник черноплодный	275	42	117	42	392	158
9	Клен остролистный	58	-	-	-	17	-
10	Клен ясенелистный	133	25	42	16	217	-
11	Крыжовник обыкновенный	17	-	-	-	-	-
12	Лещина обыкновенная	-	-	-	-	-	117
13	Пузыреплодник калинолистный	42	8	8	-	-	-
15	Рябинник рябинолистный	-	-	-	999	-	-
15	Сирень венгерская	167	25	8	-	-	-
16	Смородина красная	8	-	-	-	-	-
17	Черемуха Маака	-	-	25	-	-	-
18	Яблоня ягодная	109	92	8	8	33	33
Аборигены							
1	Ива козья				133		
2	Рябина обыкновенная	158	166	250	208	333	250
3	Черемуха обыкновенная	42	149	566	100	292	92
4	Шиповник иглистый	-	-	-	-	25	25

Таким образом, трансформация видового состава подлеска выражается внедрением в состав естественных сосновых насаждений лесопарков натурализовавшихся интродуцентов. Отсутствие подроста в перестойных насаждениях лесопарков позволяет новым видам захватывать свободное пространство и удерживать его длительное время, что подтверждает успешность их интродукции.

УДК 630*935.1+004.932.2

Студ. А.А Кропотухин
Рук. И.В Шевелина, А.В Суслов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСА LANDVIEWER В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Лес имеет важное глобальное значение не только как компонент биосферы, выполняющий важные природоохранные и другие полезные функции, но и как незаменимый ресурс, который нуждается в разумном использовании и непрерывном контроле. По этой причине необходимо внедрять передовые технологии с целью мониторинга за состоянием лесов и их использованием.

Незаконные рубки и недостаточный надзор за использованием лесов в настоящее время являются серьезными проблемами в лесном хозяйстве [1], в решение которых большой вклад могут внести информационные технологии, например сервис Land Viewer. Это веб-интерфейс, который позволяет оперативно на бюджетной основе получать данные различных космических съемок, пригодных для надзора и аналитики в лесном хозяйстве [2].

Для апробации возможностей данного ресурса был выбран арендованный участок, располагающийся на территории Сысертского лесничества. Предметом исследования явилась хозяйственная деятельность арендатора по освоению сплошнелесосечного фонда.

За основу проведения дистанционного мониторинга принята методика Государственной инвентаризации лесов. В ходе работ собраны и проанализированы исходные данные на арендный участок: договор аренды, проект освоения лесов и лесные декларации.

За техническую основу проведения дистанционного мониторинга на сервисе Land Viewer взяты публичные материалы спутниковых съемок. Снимки были сделаны в 2016 и 2017 гг. в вегетационный период. Процент облачности на них не превысил 5 %. Разрешение составило не менее 3–5 м. Полученные на сервисе снимки обеспечили качественную и точную координатную привязку изображений. На созданную цифровую картографиче-

скую основу арендованного участка были нанесены границы отводов лесных участков по данным, указанным в лесных декларациях [3].

Далее выполнено контурное и аналитическое дешифрирование по материалам космической съемки. Минимально учитываемая площадь при контурном дешифрировании составила не менее 0,5 га. При аналитическом дешифрировании проведено совмещение векторной информации выявленных изменений на землях лесного фонда и материалов отвода [4]. Проверено соответствие границ участков нормативным документам, измерены площади контуров дешифрирования с помощью программного обеспечения QGIS. Если фактические границы участков не соответствовали данным отвода или нормативным документам, то фиксировали нарушение лесного законодательства. В этом случае были вычислены площадь нарушения и запас древесины на основе таксационных описаний. С помощью программного обеспечения QGIS на каждый лесной участок с нарушением лесного законодательства на листе А4 в масштабе 1:10000 созданы карточки дешифрирования мест использования.

На завершающем этапе дистанционного мониторинга был выполнен расчет ущерба с использованием такс и методики, предусмотренной законодательством.

Анализируя все вышеперечисленное, можно сделать вывод, что использование сервиса Land Viewer специалистами лесного хозяйства позволит эффективнее выявлять нарушения, а также усовершенствовать контроль соблюдения лесного законодательства.

Библиографический список

1. Монин А.Н. Паневин В. С. Природоохранная роль лесов в условиях Сибири // Лесное хоз-во. 2000. С. 33–35.
2. Earth Observing System.URL: <https://www.eos.com/forestry/>
3. Приказ Рослесхоза от 10 ноября 2011 г. № 472. «Об утверждении методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов». М., 2011. 218 с.
4. Дмитриев И.Д., Мурахтанов Е.С., Сухих В.И. Лесная аэрофотосъемка и авиация: учебник для вузов. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 344 с.

ВЛИЯНИЕ УЛИЧНОЙ РЕКЛАМЫ НА ВОСПРИЯТИЕ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Сегодня невозможно представить современный город без рекламы. Жители мегаполисов каждый день сталкиваются с огромным количеством самых разных баннеров, растяжек, вывесок и рекламных щитов. В последнее время все чаще стала появляться реклама с использованием новых священных элементов. Дабы не нарушать восприятие облика города, необходимо, чтобы рекламы, ландшафтная архитектура и архитектура зданий работали вместе, тем самым создавая комфортную среду для человека.*

На сегодняшний день проблема заключается в том, что зачастую рекламодатель не задумывается о том, насколько сильно наружная реклама влияет на восприятие общей композиционной картины города, бездумно помещая рекламу везде, где только можно.

То, насколько будет вписываться наружная реклама в уже существующую ландшафтную композицию, будет зависеть от грамотного подхода рекламодателей. На улицах г. Екатеринбурга нередко встречаются рекламные щиты, растяжки, баннеры, которые загораживают обзор элементов ландшафтной архитектуры, тем самым не давая возможности рассмотреть всей красоты созданного объекта. Зачастую человек, проходя мимо ландшафтной композиции, даже не видит ее из-за рекламного щита. Обилие яркой красочной рекламы на городских улицах отвлекает от созерцания объектов ландшафтной архитектуры, что приводит к отдалению на второй план природных композиций и делает город более отчужденным естественной природе человека. Рассматривая улицы г. Екатеринбурга, следует обратить внимание на то, что значительная их часть закатана в асфальт, а немногие существующие участки озеленения перекрыты рекламными конструкциями, что, в свою очередь, негативно сказывается на облике города в целом и на состоянии конкретного человека в частности.

На улицах г. Екатеринбурга мы можем заметить обилие уличной рекламы в разных ее формах. В большинстве случаев рекламные щиты преграждают обзор ландшафтных композиций и выходят на передний план, что мешает восприятию картины в целом. Чтобы избежать этого, следует обращать внимание при размещении наружной рекламы на особенности

*О внесении изменений в методические рекомендации по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований: приказ Мин-ва регион. развития РФ от 27 декабря 2011 г. № 613 // Собр. законодательства. 2013. № 1038.

построения ландшафтной композиции, цвет и форму как рекламы, так и зеленых насаждений. Наружная реклама должна стать частью ландшафтной композиции, а не перекрывать ее.

Возможны несколько вариантов размещения наружной рекламы на городских улицах исходя из требований построения ландшафтной композиции. Рассмотрим данные варианты.

- Наружная реклама находится в центре композиции, зеленые насаждения уходят на второй план, тем самым подчеркивая и дополняя рекламный щит. В данном случае выделяется информация на рекламном щите, все внимание прохожих обращается на нее, зеленые насаждения используются как фон, подводя зрителя к главному в этой композиции:

- выделение центра композиции за счет контрастности. Такая композиция возможна при наличии однообразных не очень выразительных насаждений. Рекламный щит будет выделяться цветовой гаммой;

- выделение центра композиции за счет контраста формы. Как правило, рекламные щиты имеют прямоугольную или квадратную форму, для подчеркивания формы рекламы используются насаждения округлых форм;

- выделение центра композиции приближением щита или баннера. В данном варианте рекламное сооружение располагается на расстоянии от зеленых насаждений. Растительность служит дальним фоном, не отвлекая внимания от рекламного плаката;

- выделение центра композиции за счет масштабности объектов. Рекламный щит значительно меньше по размерам, чем массивные зеленые насаждения. Насаждения в данном случае выступают «стеной», на которой расположена реклама.

- Наружная реклама не является центром композиции. Такой вариант расположения наружной рекламы встречается редко. Он используется больше для ознакомления горожан о месте их нахождения. Часто применяется при входе в парки или сады для информирования граждан.

Рассмотрев варианты размещения наружной рекламы в городской среде, хотелось бы отметить, что правила построения ландшафтной композиции не всегда применяются при установке рекламных щитов, что приводит к негативному восприятию горожанами улиц города. Зачастую на улицах города мы можем видеть рекламные щиты, которые закрывают обзор ландшафтной композиции в целом или ее части. Гармония наружной рекламы и ландшафтной архитектуры может быть достигнута только в том случае, когда будут соблюдаться требования по установке рекламных конструкций, посредством которых будет сформирована единая гармоничная композиция городского ландшафта.

В Екатеринбурге часто встречаются отрицательные варианты размещения рекламных конструкций с полным или частичным перекрытием элементов озеленения. Рассмотрим несколько таких вариантов:

– рекламный щит в сквере на пересечении улиц Карла Либкнехта и Малышева закрывает обзор высоких елей в данном сквере;

– группа рекламных щитов на пересечении улиц Карла Либкнехта и Первомайская, напротив здания Свердловской государственной академической филармонии. Рекламные щиты закрывают обзор рядовой посадки формованных деревьев яблони ягодной и совершенно не вписываются в ландшафтную композицию;

– большое количество рекламных щитов на пересечении улиц Белинского и Академика Шварца частично перекрывают обзор цветников, что мешает целостному восприятию картины.

Размещая рекламные конструкции на улицах города Екатеринбурга, необходимо задумываться над тем, насколько данная конструкция впишется в уже существующую ландшафтную композицию. Зачастую реклама размещается без учета законов построения композиции, что приводит к неправильному восприятию как рекламы, так и элементов ландшафтной архитектуры.

УДК 630*176.232.2

Студ. В.А. Кузякова
Рук. О.В. Епанчинцева, Е.А. Тишкина
УГЛТУ, Екатеринбург

БЫСТРОРАСТУЩИЕ ИВЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА УрО РАН ДЛЯ ПЛАНТАЦИОННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

В настоящее время ива используется в качестве основной энергетической культуры для производства твердого топлива, поэтому экономически выгодно использовать быстрорастущие древесно-кустарниковые ивы, дающие максимальный годичный прирост, большую наземную биомассу, также они обладают высокой регенерирующей способностью.

Цель работы – отбор наиболее перспективных видов древесно-кустарниковых ив из коллекции Ботанического сада УрО РАН для плантационного выращивания, отличающихся быстрым ростом и устойчивостью к местным условиям, на основе исследования морфометрических параметров побегов, а также сравнительный анализ влияния на продуктивность плантации агротехнического приема – посадки черенков на нетканом материале типа Агротекс.

Наиболее перспективными для плантационного выращивания являются виды ив, имеющие жизненную форму высокого кустарника или дерева, со среднегодовым приростом в высоту до 1,0–1,5 м и более. Двадцать образцов ив были высажены в начале мая 2018 г. на двух экспериментальных участках (таблица).

Образцы исследуемых быстрорастущих ив
в коллекции Ботанического сада УрО РАН

№	Название образца	Происхождение образца, год интродукции в БС УрО РАН
1	<i>Salix ledebouriana</i> Trautv., пирамидальная форма	ЦСБС, Новосибирск, 1997
2	<i>Salix</i> 'Памяти Бажова' V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>Salix</i> × <i>fragilis</i> f. <i>vitellina</i> (L.) I.V.Belyaeva × <i>alba</i> L.)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960
3	<i>Salix caspica</i> Pall.	НИИСС имени М.А. Лисавенко, Барнаул, 1986
4	<i>Salix triandra</i> L.	Челябинская обл. р. Уфа, 1976
5	<i>Salix triandra</i> L. × <i>viminialis</i> L.	ЛОСС, Липецк, 1983
6	<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf	оз. Байкал, 1978
7	<i>Salix</i> × <i>fragilis</i> L. (<i>Salix alba</i> L. × <i>S. euxina</i> I.V.Belyaeva)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960
8	<i>Salix</i> 'Тобольская пирамидальная' I.V.Belyaeva (<i>Salix viminalis</i> L. var. <i>pyramidalis</i>)	р. Тобол, 1980
9	<i>Salix</i> 'Уралочка' V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>Salix pierotii</i> Miq. × <i>schwerinii</i> E.L.Wolf)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976
10	<i>Salix</i> × <i>fragilis</i> f. <i>vitellina</i> (L.) I.V.Belyaeva (<i>Salix alba</i> L. × <i>S. euxina</i> I.V.Belyaeva), краснокорая форма	г. Пермь, городские посадки, 2006
11	<i>Salix viminalis</i> L. × <i>S. schwerinii</i> E.L.Wolf	Ротамстед, UK, 2005
12	<i>Salix viminalis</i> L.	Ротамстед, UK, 2005
13	<i>Salix eriocephala</i> Michx. 'Russeliana'	Ротамстед, UK, 2005
14	<i>Salix</i> 'Рекорд' V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №2 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasyclados</i> Wimm.), красносережчатая форма	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976
15	<i>Salix</i> 'Рекорд' V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №3 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasyclados</i> Wimm.), зеленосережчатая форма	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976
16	<i>Salix</i> 'Свердловская блестящая' V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva (<i>S. pentandra</i> L. × <i>S. fragilis</i> L.)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1960
17	<i>Salix</i> 'Рекорд' V.I. Schaburov et I.V.Belyaeva, образец №4 (<i>Salix schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. dasyclados</i> Wimm.)	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1976
18	<i>Salix</i> 'Sven' (<i>Salix viminalis</i> L. × (<i>S. schwerinii</i> E.L.Wolf × <i>S. viminalis</i> L.))	Швеция, 2014
19	<i>Salix rorida</i> Laksch.	Бурятия, 1978
20	<i>Salix gmelinii</i> Pall.	БС УрО РАН, Екатеринбург, 1970

Процент укоренения черенков ив был достаточно высоким (90–100 %) как на участке с нетканым материалом, так и на участке с открытой почвой. Таксономическая принадлежность образцов обусловила различную интенсивность роста побегов (рис. 1, 2). По средней высоте побегов в обоих вариантах отметку в 1 м превысили: *Salix schwerinii*, *S. × fragilis* f. *vitellina*, *S. viminalis* × *schwerinii*, *S. viminalis*, *S. rorida*. Отметку 1,2 м превыси-

ли (или были максимально близки): *S. schwerinii*, *S. viminalis* × *schwerinii*, *S. rorida*, но при этом только образец шведской селекции *S.* ‘Sven’ имел максимальный прирост в варианте на укрывном материале – почти 1,5 м. Три образца уральского происхождения имели наименьшие приросты, их высота в обоих вариантах не превысила 0,5 м – *S. triandra*, *S.* ‘Тобольская пирамидальная’, *S. gmelinii*. У большинства образцов (13 из 20) средняя высота побегов была выше при выращивании на нетканом материале.

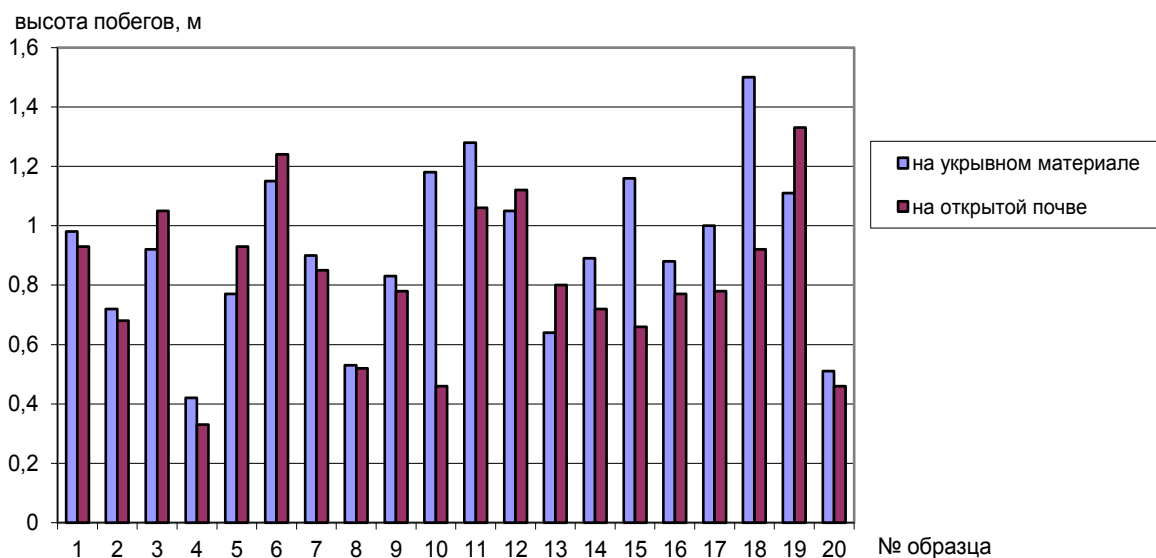


Рис. 1. Высота побегов ив, выращиваемых на территории Ботанического сада УрО РАН

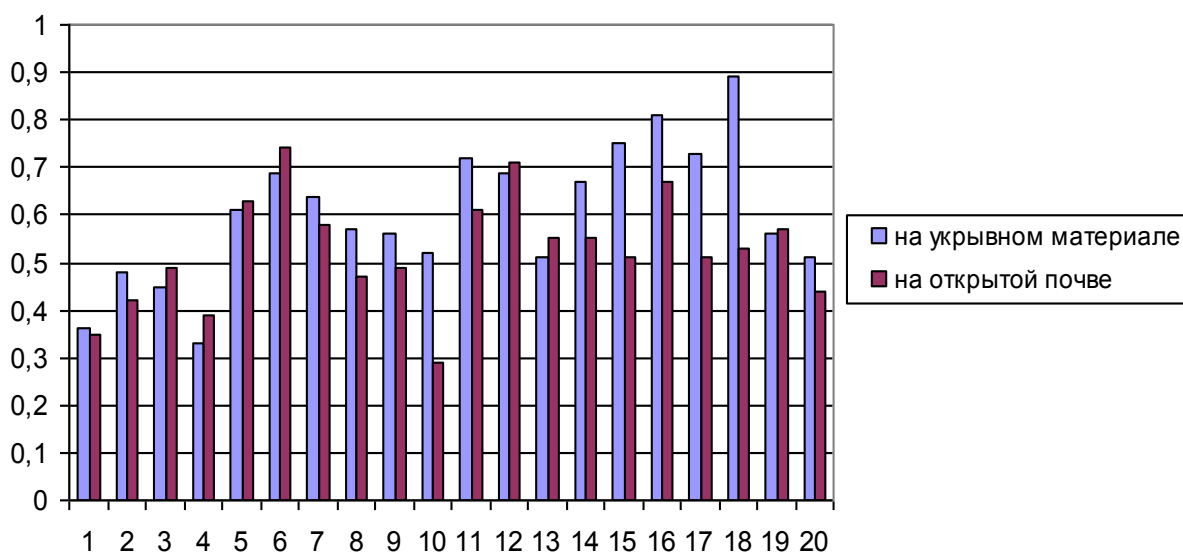


Рис. 2. Диаметр побегов ив, выращиваемых на территории Ботанического сада УрО РАН

Исключение составляют образцы: *S. caspica*, *S. triandra* × *viminalis*, *S. schwerinii*, *S. viminalis*, *S. viminalis* × *schwerinii*, *S. eriocephala* ‘Russeliana’, *S. rorida*, у которых средняя высота побега была выше на открытом участке. При этом существенная разница между средними высотами 15–20 см наблюдалась лишь у двух образцов: *S. eriocephala* ‘Russeliana’ и *S. rorida*. По диаметру побегов сохранялась та же закономерность, что и по высоте, чаще всего у длинных побегов наибольший диаметр в основании.

Таким образом, в первый год выращивания хорошие параметры роста (средний прирост более 1 м) показали восемь из двадцати образцов: *S. caspica*, *S. schwerinii*, *S. × fragilis* f. *vitellina*, *S. viminalis* × *schwerinii*, *S. viminalis*, *S.* ‘Рекорд’ зеленосережчатая форма, *S.* ‘Sven’, *S. rorida*. Выращивание на нетканом материале дало положительный эффект, поскольку способствовало сохранению в почве влаги, прогреву почвы. В результате происходила активизация физиологических процессов, что способствовало хорошему укоренению черенков и усиленному росту побегов выращиваемых ив.

УДК 630.385

Студ. К.В. Макеев
Рук. П.И. Назмиев
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНОГО ОБЪЕКТА В ПАРКЕ ПОБЕДЫ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Исследуемый водный объект расположен в Лесном парке, имеющем статус особо охраняемой природной территории (ООПТ) местного значения. Водный объект без названия находится на территории парка Победы г. Екатеринбурга, на расстоянии около 338 м к востоку от озера Шувакиш. Водоём включен в Реестр обособленных водоемов на территории г. Екатеринбурга, находится на землях муниципального образования города. Право пользования данным водоемом определяется нормами лесного, земельного и водного законодательства, исполнительным органом государственной власти является Департамент лесного хозяйства Свердловской области. Данный водный объект с установленными по периметру пирсами используется для рекреационных целей.

Гидрометрические исследования и полевые изыскания на водосборной площади производились в июне 2018 г. Исследования проводились с использованием общепринятых методик в гидрометрии.*

Для точного координирования на местности установили визирные линии на двух противоположных берегах в виде натянутых шнуров. Между данными визирными линиями производились поперечные промеры через одинаковое принятое расстояние (рис. 1). Первой точкой в промерах отмечалась береговая линия, затем через кратное одинаковое расстояние производились замеры глубины и мощность ила, промеры проводились с лодки по закрепленной мерной ленте.

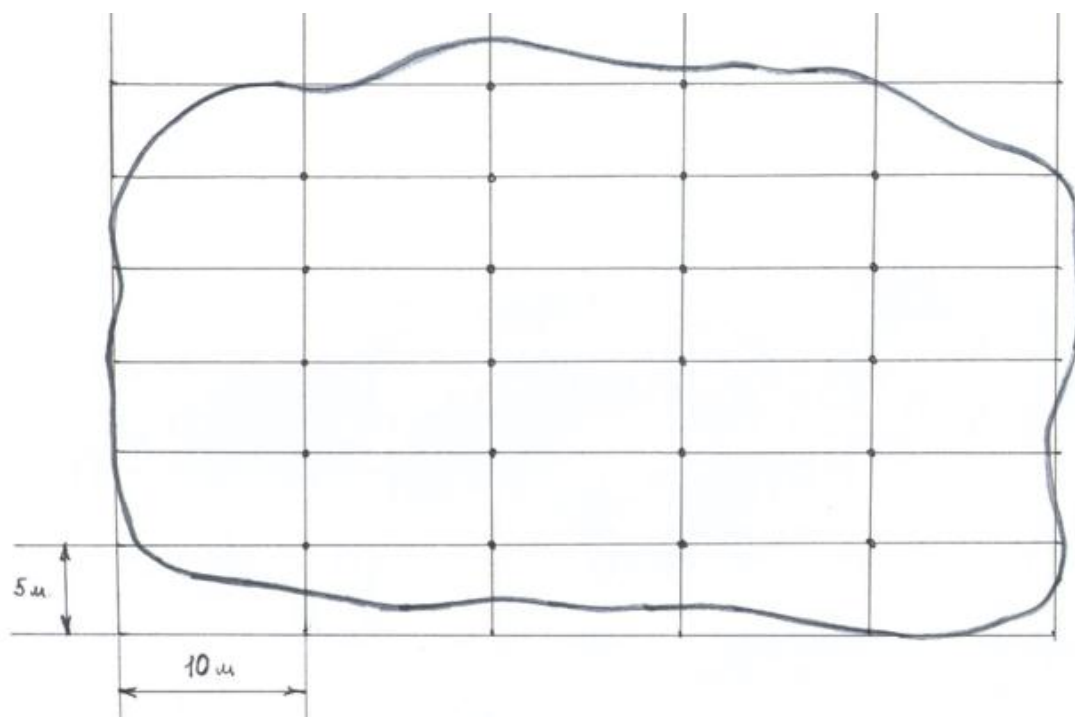


Рис. 1. Схема расположения промерных и визирных линий

Промеры глубин пруда и мощности ила выполняются для построения изобат (рис. 2), характеризующих рельеф дна, и определения средних и максимальных глубин пруда. При глубинных промерах исследуют грунты пруда, зарастание водной растительностью, заиленность дна.

Для оценки состояния копаного пруда произвели измерения мощности слоя ила. Соотношение объема воды к объему заиления свидетельствует об удовлетворительном состоянии водного объекта, объем иловых масс не превышает 10 % от общего объема воды, что нехарактерно для малых прудов, расположенных в крупных городах.

* Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия: учебник для вузов по специальности «Гидрология суши». 4-е изд., перераб. и доп. Л. : Гидрометеиздат, 1977. 448 с.

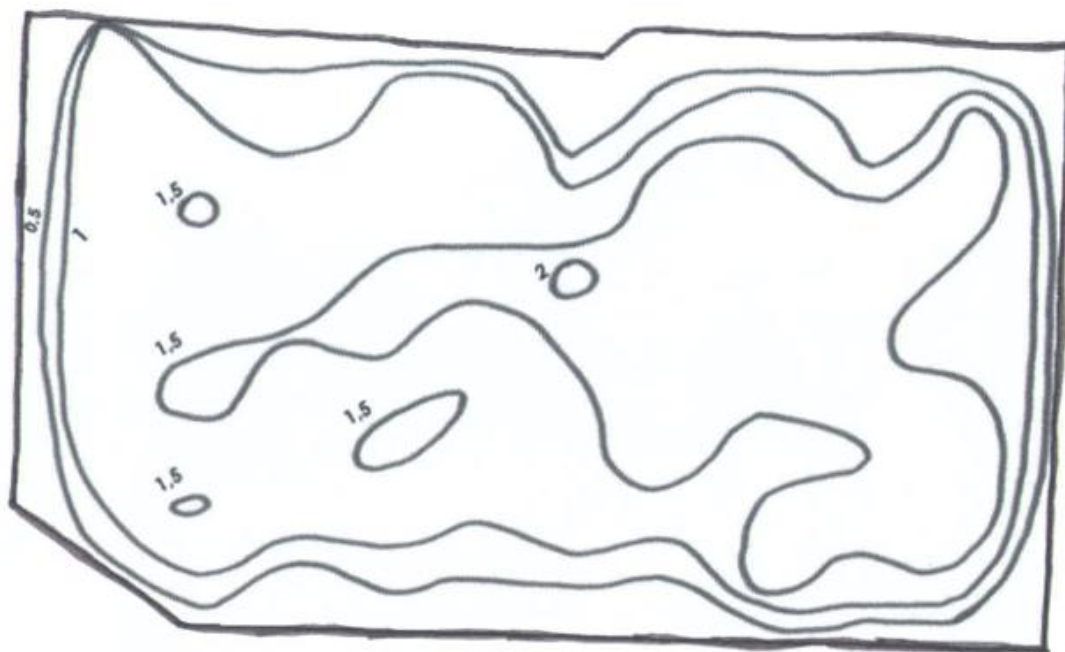


Рис. 2. План пруда в изобатах.
 Масштаб: вертикальный 1:250, горизонтальный 1:500

Питание данного пруда в основном зависит от атмосферных осадков. Сток атмосферных осадков на нарушенных рекреационной деятельностью территориях может приводить к эрозионным процессам на водосборной площади и смыву минеральных и органических частиц в водный объект. Но благодаря высокой организации рекреационной деятельности на данной территории, а именно созданию деревянных настилов для передвижения отдыхающих, препятствующих вытаптыванию травянистой растительности и уплотнению напочвенного покрова, созданию дополнительных растительных покровов в виде лужаек с плотным ухоженным газонным покрытием и укреплению береговой линии пруда по средствам установки габионовых сеток, наполненных галькой, препятствующих размыву берегов волновыми процессами, сводится к минимуму поступление минеральных и органических частиц, приводящих к заилению водных объектов. Данные мероприятия объясняют нехарактерно низкую заиленность водного объекта.

ПОЧВЫ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ БОНИТИРОВКЕ

Цель бонитировки почвы – оценить земли по их природным, устойчивым и приобретенным в процессе хозяйственного использования свойствам [1]. Климатические показатели, типичные для центральной части Костанайской области, следующие. Средняя годовая температура составляет $+1,6^{\circ}\text{C}$ при средней температуре января $-17,8^{\circ}\text{C}$ и при средней температуре июля $+20,5^{\circ}\text{C}$. При этом среднее годовое количество осадков около 288 мм. Северная часть области принадлежит к Тоболо-Ишимскому водоразделу Западно-Сибирской низменности. Южная, юго-западная и западная ее части охватывают Тургайское плато и частично Зауральское плато; высота гор колеблется в пределах 250–350 м. Территория прорезывается Тургайским проливом, соединяющим, как уже сказано, Западно-Сибирскую и Туранскую низменности. Северная половина области занимает лесостепь и остальная ее часть – степь. В лесостепи господствуют березовые леса и березовые колки. К югу березовая лесостепь сменяется степными пространствами.

Почвообразующие породы – четвертичные отложения преимущественно тяжелого механического состава. В северной части области, в пределах Западно-Сибирской низменности, представлены супеси и пески. Открытые пространства лесостепи и все степные пространства области сплошь распаханы, засеяны культурными растениями. Под березовыми лесами и колками господствуют солоды, серые лесные осолоделые почвы. Иногда солоды встречаются вне леса по луговинам. В целом преобладающими почвами Костанайской области выступают черноземы. Они от природы среднегумусные (в полуметровом слое почвы содержат всего 6–9 % гумуса). Эти почвы богаты элементами минерального питания и благодаря благоприятным тепловым ресурсам обеспечивают высокий урожай зерновых культур. Наблюдается смена почв от черноземов различных подтипов к каштановым. Наиболее типичным морфологическим признаком казахстанских черноземов является языковатость – наличие в переходном горизонте В широких потёков гумуса вследствие растрескивания почвы в условиях сухого климата.

Почвы преимущественно имеют тяжелый механический состав [2]. Костанайская область принадлежит к району освоенных целинных земель, это земледельческая зона, и её территория имеет весьма большое значение

для зернового хозяйства Республики Казахстан. Таким образом, большая часть области принадлежит к черноземной зоне, представленной двумя подзонами: подзоной обыкновенных среднегумусных и подзоной малогумусных южных черноземов, южная часть области лежит в подзоне темно-каштановых почв. Большинство черноземов области относятся к солонцеватым черноземам [3]. Встречаются карбонатные, карбонатно-солонцеватые и осолоделые черноземы. Среди черноземов преобладают разновидности тяжелого механического состава. Темно-каштановые почвы содержат гумуса в верхнем горизонте не более 3–4 %. Они, как и черноземы, в большинстве солонцеваты или карбонатно-солонцеваты. В большей части подзоны темно-каштановых почв области преобладают почвы тяжелого механического состава. Однако в Семиозерном районе представлены разновидности легкого механического состава. Среди зональных почв как черноземов, так и темно-каштановых часто встречаются интрозональные солончаки и солонцы. Местами наблюдается комплексность почвенного покрова. Нами отмечается значительное варьирование показателей плодородия почв.

В таблице рассмотрены основные параметры плодородия для почв исследуемой работы.

Агрохимическая характеристика почв Костанайской области

Почва	Мощность гумусового горизонта, см	pH KCl	Содержание гумуса, %	Валовое содержание, %	
				азота	фосфора
Чернозем обыкновенный	47-55	7,7	4,5-6,0	0,26-0,30	0,15
Чернозем южный	40-45	7,0	3,0-4,5	0,16-0,20	0,12
Темно-каштановая	38-40	7,6	2,5-4,0	0,15-0,20	0,10-0,12
Каштановая	35-38	7,3	2,0-3,0	0,10	0,08-0,10
Светло-каштановая	30-34	7,1	1,5-2,0	0,1	0,04-0,08

Таким образом, наибольшим плодородием отличается тип почвы чернозем обыкновенный, который имеет показатель pH 7,7, и содержание гумуса варьирует от 4,5 до 6,0 %. Содержание P_2O_5 – 0,15, а K_2O – 2,5 мг/100 г почвы. Несколько ниже данные показатели у чернозема южного, обеспеченность гумусом которого оценивается 3,0–4,5 %, а реакция почвы составляет pH = 7,0. Ещё более низкие показатели у каштановых почв, прежде всего подтипа светлокаштановых, pH = 7,1, P_2O_5 – 0,04–0,08 и K_2O – 8.

При проведении бонитировки почвы её общая оценка, которая коррелируется с урожайностью отдельных сельхозкультур, производится по критериям, представленным в таблице. Мозаично расположенные в области засоленные почвы имеют самые худшие показатели, а значит, наиболее

низкий бонитировочный балл. В связи с вышеизложенным рассчитанные баллы по приведённым почвенным разностям составляют соответственно от 100 для чернозема обыкновенного до 76 у чернозема южного и каштановых почв. Наименьший балл (до 48) – у светло-каштановых почв. В дальнейшем количество критериев для бонитировочной оценки должно быть увеличено.

Библиографический список

1. Дурасов Н.А. , Тазабеков Т.Т. Почвы Казахстана: учебник. Алма-Ата: Кайнар, 1981. 152 с.
2. Научные основы и рекомендации по применению удобрений в Казахстане / под ред. В.Д. Панникова. Алма-Ата: Кайнар, 1982. 160 с.
3. Черенок В.Г. Азотный режим почв Северного Казахстана и применение азотных удобрений. Акмола, 1997. 90 с.

УДК 631.4

Студ. Н.А. Медведев
Рук. В.Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К БОНИТИРОВКЕ ПОЧВ УРАЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА УГЛТУ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

По принятому лесорастительному районированию территория УУОЛ отнесена к зоне смешанных лесов. По схеме лесорастительного районирования для Свердловской области лесхоз приурочен к южно-таёжному округу Зауральской холмисто-предгорной провинции Западно-Сибирской равнинной лесной области. По существующим нормативным документам его площадь находится в пределах средне-таёжного района. Климатические условия территории предприятия носят умеренно континентальный характер, что определяет дерновый, подзолистый и болотный почвообразовательные процессы, а также процессы оглинивания для бурых лесных почв. Тип водного режима характеризуется как промывной.

Бонитировка почвы (нем. bonitieren — оценивать плодородие почвы, от лат. bonitas — доброкачественность) – сравнительная оценка почв по их важнейшим агрохимическим свойствам. Помимо качественных показателей плодородия, учитывают и другие условия, имеющие большое значение в сельском или лесном хозяйстве: рельеф, режим увлажнения, продуктивность насаждений и т.д. Как уже отмечалось, бонитировку почвы выража-

ют в обобщённых относительных показателях — баллах. Обычно основой для бонитировки почв, в том числе лесных, служат материалы почвенных обследований, в которых отражены механический состав почвы, содержание в ней гумуса и элементов питания растений, гидролитическая кислотность, реакция почв (рН), степень насыщенности основаниями, а также физические свойства и т.д. [1]. При этом почвенный балл должен коррелироваться с учётом продуктивности насаждений.

Бонитировка почвы позволяет установить, во сколько раз одна лесная почва продуктивнее другой при развитии определённого насаждения [2, 3].

В табл. 1 приведены сравнительные характеристики основных почв УУОЛ.

Таблица 1

Средние агрохимические показатели корнеобитаемого слоя
для основных почвенных разностей

№ п/п	Тип почв	Гумуса, %	рН, KCl	Кислот-ть мг-экв./ 100 г поч- вы	Ст. нас. основани- ями, %	мг/100 г	
	Подтип почв					P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Бурая горная лесная	4,5–5,4	4,8	8,9–10,2	69,2	20,0	8,8
	Типичная					Высокая	
2	Бурая горная лесная	3,7–4,3	4,6	8,0–8,6	48,1	10,1	7,5
	Оподзоленная					Средняя	
3	Бурая горная лесная	3,0–3,1	4,8	5,2–5,8	44,3	6,5	5,8
	Неполноразви- тая					Низкая	
4	Дерновая	5,5–6,5	4,4	10,0–12,2	65,0	5,5	6,0
	Дерново-глеевая					Средняя	
5	Подзолистая	4,8–5,8	4,6	6,6–7,0	76,0	20,6	10,5
	Дерново- подзолистая					Высокая	

Из данных табл. 1 видно, что наибольшее содержание гумуса выявлено в дерново-глеевой почве – до 6,5 %, а в бурой горно-лесной неполно-развитой почве – до 3,1 %.

Далее нами предлагается эскиз бонитировочной шкалы основных почвенных разностей УУОЛ (табл. 2).

Условные рейтинги почвенных разностей УУОЛ следующие: 1 – лучшие; 2 – отличные; 3 – очень хорошие; 4 – хорошие; 5 – удовлетворительные; 6 – неудовлетворительные.

Таблица 2

Эскиз почвенной бонитировочной шкалы для УУОЛ УГЛТУ
(условные рейтинги)

№	Тип, подтип почвы	Мощность	Гранулометрический состав	pH KCl	Гумус	Кислотность	Сумма обменных оснований	P ₂ O ₅	K ₂ O	Бонитет таксационный.	Ср. балл	Общ. рейтинг
1	Бурая горно-лесная оподзоленная	3	4	3	4	3	3	3	3	2 (II, I)	3,1	III
2	Бурая горно-лесная типичная	4	3	1	1	4	2	2	2	3 (II, III)	2,4	II
3	Дерново-глеевая	2	2	4	2	5	4	5	4	4 (II, III)	3,6	IV
4	Дерново-подзол.	1	1	2	3	2	1	1	1	1 (I, II)	1,4	I
5	Бурая горно-лесная неполноразв.	5	5	1	6	1	5	4	5	5 (IV)	4,1	V
6	Болотная торфянисто-глеевая	-	6	6	5	6	6	6	6	6 (V, IV)	5,9	VI

Все рассмотренные почвы имеют кислую реакцию pH KCl, наименее кислая из них бурая горная лесная неполноразвитая (до 4,8). Наименьшая гидролитическая кислотность у бурой горно-лесной неполноразвитой – 5,2-5,8 мг-экв. /100 г почвы. Дерново-подзолистая почва наиболее насыщена основаниями, степень насыщенности составляет до 76,0 %. Наиболее высока обеспеченность доступными P₂O₅ и K₂O у дерново-подзолистой – соответственно до 20,6 и 10,5 мг на 100 г почвы.

В результате разработки относительной бонитировки основных почвенных разностей наивысший балл 1,4 получила дерново-подзолистая почва. В результате именно дерново-подзолистая почва получила I общий рейтинг. Также высокий рейтинг установлен у бурой горно-лесной типичной, которая получила средний балл и общий рейтинг 2,4 и II соответственно. Наименьший средний балл отмечается у болотной торфянисто-глеевой почвы, которой был присвоен общий рейтинг VI. Болотные почвы формируются в условиях избыточного увлажнения в результате проявления болотного процесса почвообразования, который складывается из процесса торфонакопления и глеевого процесса. Особенности болотного почвообразования обуславливают низкие агрохимические показатели в характерных

анаэробных условиях. В пересчёте на 100-балльную шкалу почвы распределены следующим образом: дерново-подзоленная – 100 %; бурая горно-лесная типичная – 82,9 %; бурая горно-лесная оподзоленная – 77,9 %; дерново-глеевая – 74,3 %; бурая горно-лесная – 70,8 % и болотная торфянисто-глеевая – 57,9 %.

Библиографический список

1. Абрамова Л.П., Стародубцева Н.И., Луганский В.Н. Почвоведение: учеб. практика. Екатеринбург, УГЛТУ, 2012. 36 с.
2. Ковриго В.П., Кауричев И. С., Бурлакова Л. М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. 416 с.
3. Луганский В.Н., Абрамова Л.П., Бачурина А.В. Химический анализ почв: учеб.-метод. пособие. Екатеринбург, УГЛТУ, 2018. 49 с.

УДК 630*232.4

Студ. К.В. Мельникова
Рук. Л.А. Белов
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЧУСОВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПЕРМСКОГО КРАЯ

Одной из основных проблем лесного хозяйства России является воспроизводство лесных ресурсов, что осуществляется за счет естественного и искусственного (лесных культур) возобновления.

Лесные культуры приобретают всё большее значение. Они дают возможность создавать высокопродуктивные насаждения наиболее ценного породного состава и формы; выращивать породы, которые раньше не произрастали на данной территории; сократить до минимума лесовосстановительный период вырубок, т.е. время, в течение которого лесные земли остаются непродуцирующими; создавать насаждения селекционным посадочным и посевным материалом; проводить облесение неиспользуемых земель.

Лесные культуры на землях лесного фонда создают в тех случаях, когда в предельно допустимые сроки невозможно обеспечить восстановление хозяйственно ценных пород естественным возобновлением и методами содействия естественному возобновлению или необходимо вырастить целевые насаждения, которые не могут образоваться естественным путем [1].

Система лесовосстановительных мероприятий является сложным синтезом природных процессов, организационных решений и технологических приемов, взаимосвязанных во времени и пространстве. Оптимальное

взаимодействие этих составляющих процесса возобновления ценных древесных пород будет способствовать решению сверхзадачи лесного хозяйства – достижению максимальных показателей продуктивности и других полезных свойств лесов. Но на практике проведение мероприятий по воспроизводству лесов не всегда основывается на их рациональной лесоводственной целесообразности [2].

Объект исследования – лесные культуры на территории Чусовского лесничества Пермского края. Территория лесничества относится к Средне-Уральскому таежному району, климат умеренно континентальный.

Цель исследования – по данным материалов инвентаризации лесных культур за последние десять лет дать оценку их приживаемости в зависимости от сезона года, способа создания и характеристики участка (таблица).

Приживаемость лесных культур в зависимости от способа создания, сезона посадки и характеристики участка

Сезон посадки/ Характеристика участка	МЛУ-1			Меч Колесова		
	Приживаемость по годам роста, %			Приживаемость по годам роста, %		
	1	3	5	1	3	5
Весенняя посадка						
Вырубка	Нет данных	Нет данных	Нет данных	93,9	85,3	78,2
Сенокос	91,1	88,5	86,9	90,7	89,7	79,0
Осенняя посадка						
Вырубка	91,0	90,0	87,0	92,0	84,2	78,5
Сенокос	94,0	89,0	86,0	93,5	87,4	79,8

Основными категориями земель лесокультурного фонда на территории Чусовского лесничества являются вырубки и сенокосы, способ посадки ручной (под меч Колесова) и механизированный (МЛУ-1). Посадка лесных культур осуществляется как весной, так и осенью. Основная древесная порода, которую высаживают в лесничестве – ель сибирская.

Анализ приживаемости лесных культур при весенней посадке на сенокосах в первый и третий годы роста, созданных механизированным способом с использованием МЛУ-1 и ручным способом, под меч Колесова, позволяет выявить лишь незначительную разницу по данному показателю. Но на пятом году роста приживаемость лесных культур, созданных с помощью МЛУ-1, выше, чем у культур, созданных под меч Колесова, на 7 %.

При посадке в осенний период на вырубках в первый год роста процент приживаемости при механизированной и ручной посадке различается незначительно. Однако приживаемость в третий и пятый годы роста свидетельствует о некоторых различиях: лесные культуры, созданные с

помощью МЛУ-1, имеют более высокий показатель приживаемости, более чем на 5 %, по сравнению с лесными культурами, созданными под меч Колесова.

Процент приживаемости лесных культур при осенней посадке на сенокосах в первый и третий годы роста варьирует незначительно независимо от способа их создания. Существенное различие по данному показателю установлено у лесных культур на пятом году роста, при этом процент приживаемости культур, созданных механизированной посадкой, больше, чем при ручной посадке с использованием меча Колесова, в среднем на 6 %.

Несущественное различие приживаемости лесных культур в первый и третий годы роста может объясняться тем, что рабочие органы МЛУ-1 более плотно прижимают почву вокруг корневой системы посадочного материала, исключая образование воздушных ям, а также высокой квалификацией исполнителей, использующих меч Колесова, и наличием агротехнических уходов.

Различие в приживаемости лесных культур на пятом году роста независимо от способа создания, сезона посадки и характеристики участка может быть связано с отсутствием агротехнических уходов и, как следствие, зарастанием участков травянистой растительностью и заглушением посаженных культур малоценными лиственными породами (осиной, березой). Нельзя исключать и такие факторы, как засуха, сильные морозы, вымокание корневой системы и т.п., приводящие к резкому снижению приживаемости лесных культур.

В целом полученные данные свидетельствуют, что приживаемость лесных культур на территории Чусовского лесничества, созданных на вырубках и сенокосах независимо от способа и сезона посадки, хорошая.

В будущем с целью выращивания высокопродуктивных лесов и увеличения лесистости территорий за счет искусственного лесовосстановления необходимо совершенствование техники создания и выращивания лесных культур с применением научного и рационального подхода к разработке системы организационно-хозяйственных мероприятий.

Библиографический список

1. Родин А.Р. Лесные культуры: учебник. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 318 с.
2. Чернов Н.Н. Лесные культуры: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. 152 с.

ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ СТРОЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Общеизвестные в лесной науке и практике таблицы хода роста характеризуют изменения с возрастом таксационных показателей древостоев [1], но не отражают закономерностей возрастной трансформации рядов строения. Из триады рост, дифференциация и самоизреживание деревьев при составлении названных таблиц исключено главное звено – дифференциация, которую необходимо учитывать как при совершенствовании таксационных методов и таблиц, так и при разработке региональных правил рубок ухода за лесом. Нужны таблицы формирования древостоев, в которых наряду с ростовыми показателями будут представлены и возрастные ряды строения древостоев одного типа формирования [2].

Цель данной работы – с применением новых подходов выявить закономерности возрастной динамики рядов строения древостоев и показать возможности комплексного применения разных способов его оценки.

Для этого обработаны материалы пробных площадей с древостоями разного возраста сосняка ягодникового Среднего Урала. Оценка строения древостоев проведена в рядах процентного распределения деревьев по условным ступеням толщины и в рядах относительных значений диаметров ранжированных деревьев.

На рис. 1 представлены многоугольники процентного распределения деревьев сосны по диаметру в древостоях разного возраста.

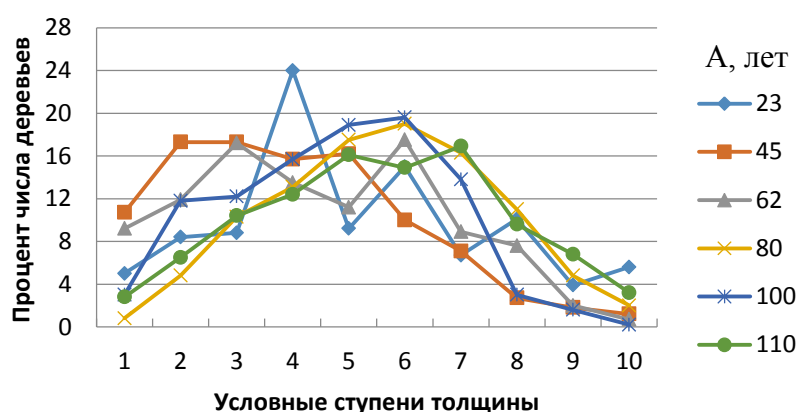


Рис. 1. Многоугольники процентного распределения деревьев по условным ступеням толщины в сосновых древостоях разного возраста

От молодняков к средневозрастным и спелым древостоям положительная косость рядов снижается, а затем переходит в отрицательную. Распределение деревьев в приспевающих и спелых древостоях близко к симметричному. В этом же направлении снижается коэффициент изменчивости, достигая минимальной величины в сформировавшихся спелых древостоях. Различие в строении древостоя разного возраста соответственно воспроизводится и кривыми относительных диаметров ранжированных деревьев (рис. 2).

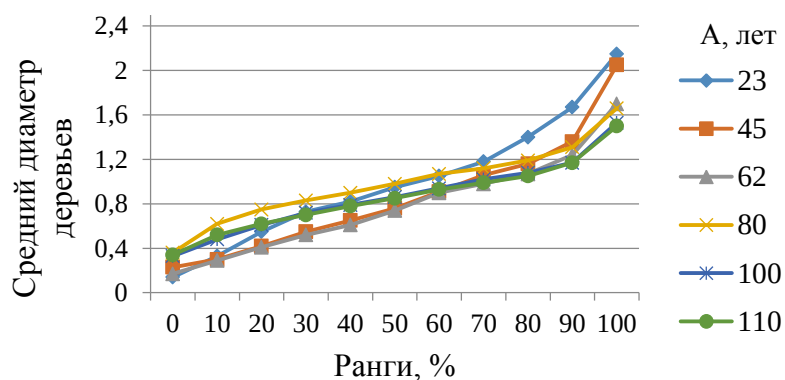


Рис. 2. Распределение деревьев по условным ступеням признаков (редукционные числа рассчитаны по отношению к среднему диаметру)

В группах 23–62-летних и 80–110-летних древостоев существенные отклонения кривых строения характерны для молодых и приспевающих древостоев. Эти различия связаны с разной интенсивностью изреживания деревьев и изменчивостью положения средних значений в ранжированных рядах. Чтобы исключить влияние этих факторов на различия в рядах редукционных чисел, вычисленных через средний диаметр (Rd_{cp}), относительные значения были рассчитаны в процентах от суммы диаметров ранжированных деревьев ($R\%$). Кривые таких значений представлены на рис. 3.

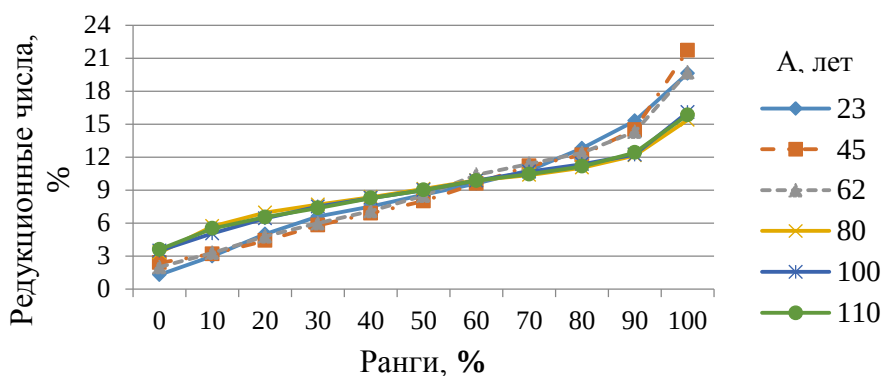


Рис. 3. Кривые относительных значений диаметров деревьев сосны в древостоях различного возраста (редукционные числа рассчитаны в процентах от суммы диаметров ранжированных деревьев)

Наметившееся разделение древостоев на две группы на рис.2 четко проявляется на рис. 3, причем существенных различий в кривых древостоев разного возраста в пределах каждой из этих групп не наблюдается. Этим подтверждается влияние на строение древостоя изменчивости положения средних деревьев в ранжированных рядах. Первую группу представляют более молодые изреживающиеся древостои, а вторую – древостои старшего возраста с уже стабилизированной структурой, чем и объясняется существенное различие в их строении.

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать следующее.

Закономерность возрастной динамики строения древостоев достаточно точно воспроизводится процентным распределением деревьев по условным ступеням значений признака при одинаковом их числе.

Сходство в строении формирующихся древостоев разного возраста проявляется в основных слабоизреживающихся их частях, представленных деревьями верхнего полога. По ним и следует устанавливать принадлежность древостоя к одному естественному ряду развития.

При таксации леса в древостоях нужно выделять перспективную в росте основную часть и отстающую в росте второстепенную, для того чтобы правильно определять таксационные показатели и планировать рубки ухода за лесом.

Для подбора сходных по строению древостоев разного возраста относительные ранжированные значения признака нужно определять не как доли от их среднего значения, а как доли или проценты от суммы всех ранжированных значений.

Библиографический список

1. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. 296 с
2. Соловьев В.М. Естественные основы изучения и формирования древостоев лесных экосистем. Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. 352 с

УДК 630*587.6

Маг. А.О. Морозова
Асп. Д.В. Метелев
Рук. И.В. Шевелина
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ В ПРАКТИКЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) находят все большее применение в разных сферах деятельности человека. Спектр современных

БПЛА на рынке очень широк. Их комплектация и характеристики зависят от выполняемых задач [1].

Анализ специальной литературы выявил основные направления использования БПЛА в лесном хозяйстве: оперативное получение снимков высокого разрешения для таксации и лесоустройства [2]; контроль за соблюдением природоохранного законодательства (выявление незаконных рубок); мониторинг пожаров в защитных и рекреационных лесах [3].

В настоящее время БПЛА становятся более доступными для использования. Появляются специализированные программы, которые обрабатывают информацию, полученную с квадрокоптеров. Одной из таких программ является Agisoft PhotoScan, предназначенная для фотограмметрической обработки цифровых изображений, создания геопривязанных 3D-моделей, ортофотопланов и цифровых моделей местности [3–5].

Задача исследования – оценить возможность применения квадрокоптеров в практике лесного хозяйства.

Объектом исследования выбрана лесосека 2018 г. общей площадью 7 га, пройденная сплошной рубкой на территории 35 квартала Березовского лесничества. Для работы использовали квадрокоптер DJI Phantom Advanced. Оператор управлял дроном посредством программы Drone Deploy, установленной на смартфоне. БПЛА облетел делянку по разработанному программой маршруту, постоянно делая снимки. В итоге получили 89 снимков на исследуемую территорию. Съемка производилась с высоты 50 м.

В программе Agisoft PhotoScan по полученным фотоснимкам, координатам центров фотографирования и опорным точкам получили высокоточную геопривязанную трехмерную модель местности (рисунок). Процесс обработки снимков в общей сложности занял около двух часов.



Ортофотоплан, полученный в программе Agisoft PhotoScan

Полученный ортофотоплан имеет разрешение, намного превосходящее разрешение снимков, которые доступны на бесплатных сервисах, оно составило 0,2 м – это сверхвысокое разрешение. С помощью ортофотоплана высокого разрешения можно получить достаточно оперативно достоверную информацию, которая необходима для контроля за различного рода мероприятиями в лесном хозяйстве (таблица).

Направления использования БПЛА в практике лесного хозяйства

Блок	Мероприятия
Контроль за мероприятиями по лесовосстановлению	Определение площади и качества проведенной подготовки почвы. Подсчет количества оставленных семенных деревьев. Проверка качества проведения уходов за лесными культурами. Определение количества сохраненного подроста при проведении работ
Контроль за проведением работ на лесосеке	Определение качества очистки лесосеки от порубочных остатков. Оценка соблюдения условий технологической карты (расположение волоков и погрузочных площадок, дорог). Подсчет количества оставленных семенных деревьев
Мероприятия по охране и защите леса	Выявление площади и границ самозахватов, территории лесного фонда. Мониторинг лесных пожаров

Использование БПЛА в практике лесного хозяйства открывает дополнительные инструменты по оценке и контролю за проведением мероприятий по заготовке, лесовосстановлению, охране и защите леса, значительно уменьшающие трудозатраты на выполнение работ.

Библиографический список

1. Скуднева О.В. Беспилотные летательные аппараты в системе лесного хозяйства России // Изв. высш. учеб. завед. Лесн. жур. 2014. № 6 (342). С. 150–154.
2. Новый метод определения таксационных характеристик насаждений по снимкам сверхвысокого разрешения с беспилотного летательного аппарата (БПЛА) / А.С. Алексеев, А.А. Никифоров, А.А. Михайлова, М.Р. Вагизов // Изв. СПб. лесотехн. акад. 2016. Вып. 215. С. 6–14.
3. Бусаров П.А., Метелев Д.В., Шевелина И.В. Квадрокоптер и его использование в лесном хозяйстве // Лесн. наука в реализации концепции уральской инженерной школы: социально-экономические и экологические

проблемы лесного сектора экономики: матер. XI Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. С. 181-182.

4. Применение программы Agisoft PhotoScan для создания ортофотоплана местности / В.В. Журавель, С.Г. Скворцов, А.В. Хоркуш, Д.А. Мосин, А.А. Мазун, П.Е. Вдовых, М.В. Верхотурова // Open innovation: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Пенза, 2017. С. 83–86.

5. Опыт применения квадрокоптера для создания трехмерной модели лесных насаждений / А.Е. Осипенко, Я. Коукал, И.А. Панин, Л.А. Иванчина, С.В. Залесов // Леса России и хоз-во в них. 2017. № 4 (63). С. 16–22.

УДК 630.233

Студ. В.А. Мошкина
Рук. Д.А. Лукин
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ НЕДВИЖИМОСТИ

Вопрос проведения кадастровой оценки земель и определения кадастровой стоимости в Российской Федерации на данный момент, особенно в условиях современной рыночной системы, является наиболее актуальным [1].

Объекты недвижимости оцениваются не только по рыночной стоимости, но и по государственной. Для земельного участка она необходима, чтобы определить стоимость в зависимости от целевого назначения использования.

Понятие «кадастровой стоимости» содержится в Федеральном законе «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».

Кадастровая стоимость – это стоимость объектов недвижимости, учтенных в государственном кадастре недвижимости, установленная в результате проведения государственной кадастровой оценки или в результате рассмотрения споров о результатах определения кадастровой стоимости.

Кадастровая стоимость земельных участков и отдельных объектов недвижимого имущества применяется при исчислении налога на имущество, земельного налога, а также налога при продаже недвижимости в случаях, если объект недвижимости находился в собственности менее 5 лет.

Налог определяется по кадастровой стоимости по налоговому кодексу РФ.

В соответствии со ст. 391 НК РФ с 1 января 2019 г. налоговая база определяется в отношении каждого земельного участка как его кадастровая стоимость по состоянию на 1 января года, являющегося налоговым периодом [2].

Кадастровая стоимость земельного участка также может применяться для определения арендной платы за земельный участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, и при определении выкупной стоимости данного участка.

Кроме того, кадастровая стоимость дает представление о распределении земли, количестве приватизированных участков, возможности предоставления участков под строительство.

Кадастровая стоимость играет большую роль и для самих владельцев участка. Она помогает им определить примерную стоимость своего надела. Этот показатель важен при сделках купли-продажи.

Нормативы и основания, по которым определяется кадастровая стоимость, устанавливаются Земельным кодексом. Делается такая оценка раз в пять лет, а ее результаты хранятся в Росреестре.

Порядок определения кадастровой стоимости установлен гл. 3.1 Закона об оценочной деятельности [3].

Для определения кадастровой стоимости земельных участков и отдельных объектов недвижимости проводится государственная кадастровая оценка, результаты которой вносятся в государственный кадастр недвижимости (ст. 24.12 Закона об оценочной деятельности) [3].

Кадастровая стоимость также может быть определена в упрощенном порядке при постановке на учет в Росреестре объектов недвижимости либо установлена путем оспаривания результатов определения кадастровой стоимости.

В случае несогласия с установленной кадастровой стоимостью её можно оспорить.

Поэтому при существенной стоимости квартиры, жилого дома, здания или земельного участка возникает вопрос о снижении кадастровой стоимости. Законом предусмотрен порядок оспаривания стоимости (ст. 24.18 Закона об оценочной деятельности).

По общему правилу результаты оценки могут быть оспорены юридическими и физическими лицами. Вопрос оспаривания кадастровой стоимости решается путем обращения в комиссию по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости, созданную в Росреестре на территории субъекта, либо в суд.

К заявлению о пересмотре кадастровой стоимости прилагаются:

1) выписка из ЕГРН о кадастровой стоимости объекта недвижимости, содержащая сведения об оспариваемых результатах определения кадастровой стоимости;

2) нотариально заверенная копия правоустанавливающего или правоудостоверяющего документа на объект недвижимости;

3) документы, подтверждающие недостоверность сведений об объекте недвижимости, использованных при определении его кадастровой стоимости.

Основаниями для пересмотра результатов определения кадастровой стоимости являются:

- 1) недостоверность сведений об объекте недвижимости, использованных при определении его кадастровой стоимости;
- 2) установление в отношении объекта недвижимости его рыночной стоимости на дату, по состоянию на которую установлена его кадастровая стоимость.

Важно отметить, что комиссии при Росреестре, рассматривая спросы о недовольствах в отношении значений кадастровой стоимости, снижают количество заявлений, поступающих в суды, в связи с тем, что пересматривают наименее спорные и наиболее очевидные заявления, а также оперативно решают вопрос правообладателей в сравнении с аналогичной процедурой, проходящей в судебном порядке. Рассмотрение дел в комиссиях увеличивает число случаев, при которых для заявителей спор становится выигрышным.

Сведения, содержащиеся в Едином государственном реестре недвижимости, за исключением сведений, доступ к которым ограничен, предоставляются органом регистрации прав по запросам любых лиц, в том числе посредством использования информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Библиографический список

1. Международный научно-исследовательский журнал [Электронный ресурс]: Актуальность проблемы кадастровой оценки земельных участков России. URL: <https://research-journal.org> (дата обращения 10.11.2018)
2. Налоговый Кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 03.12.2012)// Официальный интернет портал правовой информации. Государственная система правовой информации. URL: <http://www.pravo.gov.ru/> Дата обращения (10.11.2018).
3. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЗАКОНА О РЕГИСТРАЦИИ НЕДВИЖИМОСТИ

С усовершенствованием технологий в современном мире происходит и преобразование законов. Ярким примером таких изменений стал Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [1], который вступил в силу 1 января 2017 г. и пришел на смену Федеральному закону от 21.07.1997 №122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и Федеральному закону от 24.07.2007 №221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости». В данной статье описаны нововведения и сформулированы плюсы и минусы нового закона.

Пожалуй, самым главным законодательным нововведением стало объединение государственного кадастра недвижимости и государственного реестра прав на недвижимое имущество. Тем самым был создан Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН). В настоящее время представители Росреестра регистрируют права собственности и учитывают объекты недвижимости. Так как регистрация и учет происходят одновременно, то продолжительность всех процедур сокращается вдвое [2]. Теперь граждане могут выбрать форму подачи документов для регистрации:

– бумажная форма. Документы и бланки передаются сотруднику Росреестра в отделении либо через отправку по почте, причем подача документов и бланков осуществляется в любой точке страны, что существенно улучшает проведение процедуры для жителей сельской местности. Но теперь необходимо нотариально удостоверить доверенность представителя и любую сделку, если отправлять документы в Росреестр по почте;

– электронная форма. Бланки заполняются на официальном сайте Росреестра или на портале государственных услуг. Вся информация, внесенная в базу данных, сохраняется и ее невозможно изъять. Все данные, поступающие в Росреестр, хранятся в электронном виде.

Закон о регистрации недвижимости не содержит понятия «кадастровый паспорт», в настоящее время его заменяет выписка из ЕГРН, которая содержит все необходимые сведения. Кадастровый паспорт объекта недвижимости представлял собой выписку из государственного кадастра недвижимости (при этом следует отличать «кадастровый паспорт» от «кадастровой выписки», так как это два отдельных документа одного и того же объекта недвижимости), содержащую сведения о кадастровом номере и уникальных характеристиках объекта недвижимости, а также в зависимо-

сти от вида объекта недвижимости иные предусмотренные настоящим Федеральным законом сведения об объекте недвижимости.

Сведения, содержащиеся в выписке из ЕГРН, подразделяются:

1) на общедоступные (характеристики объекта недвижимости; перечень зарегистрированных прав на такой объект; ограничения и обременения, установленные в отношении такого объекта; актуальные на момент выдачи выписки правопритязания в отношении соответствующей недвижимости и представленные в суд права требования в отношении названного объекта и др.);

2) доступные ограниченному кругу лиц (сведения о содержании правоустанавливающих документов; обобщенные данные о правах на недвижимость конкретного лица; сведения о признании правообладателя недееспособным или об ограничении его дееспособности и т. д.).

В соответствии со ст. 16 ФЗ от 13.07.2015 №218-ФЗ определены конкретные сроки регистрации прав и кадастрового учета, которые были значительно сокращены: объект недвижимости будет поставлен на кадастровый учет в течение 5 дней с момента подачи данных, и в тот же срок будет выполнена государственная регистрация права собственности.

Документы по итогу регистрации при желании заявителя могут быть доставлены по указанному адресу с помощью курьерской службы. Данная услуга платная.

Также появилось условие, прописанное в ч. 14 и 15 ст.18 нового закона о недвижимости, при котором Росреестр может отказать в приеме документов, — если заявитель пришел лично, но не может доказать свою личность (не предъявлен паспорт).

Кроме того, количество оснований для приостановления (и дальнейшего отказа) в госрегистрации увеличилось с 7 до 55 [3].

С одной стороны, увеличение оснований для приостановления до 55 говорит об ужесточении требований, которые законодатель предъявляет как к самим объектам недвижимости, так и документам, которые представляются на регистрацию прав. С другой стороны, это можно расценить как упрощение процедуры регистрации прав, поскольку законодатель вообще исключил основания для отказа в регистрации прав без предварительного приостановления регистрации. Росреестр больше не может просто одномоментно отказать в регистрации. С 2017 г. основание для отказа одно — неустранение причины приостановления в течение установленного срока (ст. 27 Закона № 218-ФЗ).

В качестве итога выделим плюсы и минусы Закона о регистрации недвижимости.

Плюсы:

1) все сведения о недвижимости теперь находятся в одном реестре, причем регистрация и учет стали намного проще;

2) электронная форма подачи документов;

- 3) подача документов и бланков осуществляется в любой точке страны;
- 4) уменьшение объемов бумажного документооборота.

Минусы:

1) увеличение количества оснований для приостановления в госрегистрации;

2) необходимость нотариального вмешательства при отправке документов по почте. (С 1 января 2017 г. в нотариальном порядке удостоверяется доверенность, которая подтверждает полномочия представителя заявителя (п. 1 ст. 12 Закона № 218-ФЗ);

3) появилось условие для отказа Росреестра в приеме документов, а именно неустранение причины приостановления в течение установленного срока.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 № 218-ФЗ (последняя редакция).

2. Зачем нужна выписка из ЕГРН [Электронный ресурс]. URL: https://www.rusjurist.ru/pravo_sobstvennosti/edinyj_gosreestr_nedvizhimosti_egrn/dlya_chego_nuzhna_vypiska_iz_egrp_egrn/ (дата обращения 07.10.2018).

3. Изменения, которые осложнили регистрацию прав на недвижимость с 2017 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.law-lider.ru/index.php/blog/stati/nedvizhimost/1028-tri-izmeneniya-kotorye-oslozhnili-registratsiyu-prav-na-nedvizhimost-s-2017-goda> (дата обращения 25.10.2018).

УДК 331.526

Маг. А.Ф. Мурашов
Рук. М.В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОДГОТОВКА КАДРОВ И КАДРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Основой успешного управления любой отраслью народного хозяйства являются кадры. Лесная отрасль – не исключение: без грамотных, опытных, способных к принятию самостоятельных решений руководящих работников на всех уровнях управления невозможно организовать лесное хозяйство, обеспечить охрану лесов. Значение трудовых ресурсов для лесной отрасли многократно возрастает в периоды реформирования.

Как заявлено в утвержденном в сентябре 2018 г. новом стратегическом документе, в России «...ежегодно подготавливается около 15 тыс. специалистов для лесного комплекса, в том числе по специальности «Лесное дело» – около 3,5 тыс. человек, что в целом на сегодняшний день удовлетворяет потребности лесного хозяйства в кадрах с высшим образованием» [1].

На самом деле, несмотря на существенное сокращение за последнее десятилетие рабочих мест в лесном хозяйстве, в отрасли постоянно ощущается дефицит высококвалифицированных и особенно специализированных кадров [2].

46 вузов страны (8 из них осуществляют полный спектр профильной подготовки лесных специалистов) обеспечивают выполнение госзаказа на подготовку бакалавров и магистров для лесного комплекса. Только трудоустроятся из них порядка 80 %, а по профилю образования – около 30 %.

Серьезная проблема – беспрецедентное падение престижа профессии работника леса. Раньше в лесные вузы шли учиться, поддерживая семейные традиции, в отрасли работали целые династии. Современное состояние лесного хозяйства весьма неопределенно, и родители уже не советуют своим детям идти по их стопам.

Реформа системы образования также сыграла негативную роль. Как это не парадоксально, но сегодня цель лесных (и не только) образовательных учреждений – это набор абитуриентов, а не подготовка специалистов. В лесные вузы идут случайные люди, которые не знают ничего о предстоящей трудовой деятельности, по сути, не приспособленные к работе и жизни в лесу. Как результат, большая часть студентов, изначально не планируя связывать свою карьеру с лесной отраслью, к моменту окончания обучения не меняет своих намерений и ищет работу в других сферах экономики.

Возрождение лесного образования невозможно без восстановления спроса на рынке труда специалистов данного профиля. Но чрезмерно низкий уровень оплаты труда в отрасли делает спрос неудовлетворенным.

Есть мнение, что необходимо пересматривать учебные планы: увеличить юридическую, экологическую и экономическую подготовку за счет сокращения объема общеобразовательных предметов [3]. Но навряд ли это изменит уровень мотивации выпускников.

Решить эту проблему можно только в рамках возрождения всего лесного образования, которое, в свою очередь, неразрывно связано с состоянием самой отрасли.

Как указано в Стратегии, для закрепления кадров, а особенно молодых специалистов, необходимо разработать комплекс мер, «... направленных на увеличение заработной платы в отрасли до уровня не ниже средней по региону, выделение субсидий на строительство контор лесничеств, выделение субсидий на жилье в сельской местности сотрудникам лесничеств и др.» [1].

Нельзя не согласиться с разработчиками документа. Подобные мероприятия благоприятно могут повлиять на состояние кадрового обеспечения в лесном хозяйстве. Необходимо лишь следовать этим стратегическим планам.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2018 № 1989-р «Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года». URL:<http://www.consultant.ru/>

2. Мамонова Е. В лесу раздавался планшет дровосека // Рос. газ. 2018. Спецвыпуск №7374 (208).

3. Царалунга А.В. , Царалунга В.В., Прохорова Н.Л. Проблемы целевой подготовки кадров для лесной отрасли // Евразийский союз ученых. 2017.

УДК 332.822

Студ. Т.А. Мухлынина, Я.С. Саткаускас
Рук. М.В. Кузьмина
УГЛТУ, Екатеринбург

РЕНОВАЦИЯ ЖИЛИЩНОГО ФОНДА

Реорганизация жилого пространства – неизбежность крупных современных городов. Со временем дома теряют свою актуальность, становятся неудобными и даже опасными для жизни, просто портят вид городов.

Современный развивающийся мегаполис должен отвечать возрастающим требованиям комфортности и экологичности, иметь хороший запас прочности и энергоэффективности. Именно на решение этих задач и направлена реновация.

Под реновацией следует понимать комплекс мероприятий, направленных на качественное обновление городской среды и создание благоприятных условий жизни горожан.

Кроме того, программа реновации предполагает возведение в тех районах, где сносятся или реконструируются старые дома, объектов социальной инфраструктуры: школ, детских садов, поликлиник и мест досуга, а также развитие транспортной сети.

Жителей сносимых домов — собственников и нанимателей по договору социального найма — бесплатно переселяют в новые дома. Им гарантируется предоставление равноценных новых квартир или денежная компенсация. Более того, за счет волнового переселения в большинстве

случаев квартиры предоставляются как можно ближе к месту прежнего проживания.

Сегодня полномасштабная программа реновации проводится в Москве. Для ее проведения даже был принят специальный закон. Предполагается, что для ее реализации потребуется 15 лет и около 200 млрд руб. ежегодно.

На самом деле модернизация жилфонда в столице началась в 90-е в формате «Программы комплексной реконструкции районов пятиэтажной застройки первого периода индустриального домостроения». Но тот этап касался только ветхого и аварийного жилья. Сегодня же речь идет и о сносе устаревших, но все-таки пригодных для проживания зданий. А это, в свою очередь, вызвало определенный негативный резонанс у населения – собственников такого жилья.

В Госдуме есть намерения реновацию распространить на города-миллионники – Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск, Краснодар, Ростов-на-Дону, Сочи, Казань. В этих регионах Минстрой предлагает решать проблемы расселения ветхого и аварийного жилья по московской схеме реновации, особенно в случаях, когда аварийное жилье находится в центре города, где инвестиционная стоимость квадратного метра земли традиционно высока.

В Екатеринбурге в рамках этой программы может отправиться под снос часть жилищного фонда, построенная в эпоху индустриального домостроения послевоенного периода.

Развитие массового домостроения в России условно делится на несколько этапов, имеющих определенные характерные особенности.

Первый индустриальный этап – начался еще до Великой Отечественной войны и продолжился в послевоенное время. Строили 2- и 3-этажные крупнопанельные дома (серии 1-255, 1-433), дома с кирпичными несущими стенами (серий 1-464, 1-434С) и дома из объемных блоков. Квартиры в этих домах, как правило, имеют минимальные площади, в том числе площади жилых комнат и подсобных помещений, а также проходы через гостиную в кухню или в спальню.

«Позднесталинский этап» – кирпичные и блочные дома с высотой потолков до 3,5 м, построенные по типовым проектам, возникшим до середины 1950-х гг. Комнаты в квартирах, как правило, изолированные, прихожие и кухни относительно просторные. Ведь основным требованием, предъявлявшимся тогда к проектировщикам, была возможность покомнатного (коммунального) заселения квартир.

«Хрущевский этап» – проекты домов были созданы после знаменитого постановления «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве», принятого по инициативе Н. С. Хрущева. Однако они строились во многих регионах страны до середины 1980-х гг. Особенности «хрущевских» домов – высота потолка 2,5–2,6 м, крохотные прихожие и кухни,

смежные комнаты. Однако встречаются и серии, где количество этажей 8 и 9, а также 5-этажки с улучшенными характеристиками.

«Брежневский этап» – типовые серии домов, которые проектировались с середины 60-х по начало 80-х гг. В этих домах есть мусоропровод, лифт, высота потолков – в среднем 2,65 м. Так как в большинстве «брежневских» серий плохая теплоизоляция стен, в настоящее время в ходе кампании по повышению энергоэффективности жилых зданий они подвергаются санации. Интересно, что «брежневки» отдельных серий возводятся и поныне.

Основной задачей строительства таких домов было решение проблемы обеспечения каждой семьи отдельной квартирой, и она во многом была решена.

Сегодня в Екатеринбурге ежегодно вводят в эксплуатацию около 1 млн м² жилья. И строительные мощности позволяют делать еще больше. Денег только у населения не хватает, чтобы улучшить свои жилищные условия.

При этом около 2,5 % жилья изношены почти на 75 % – сюда относятся и «многоквартники», и частный сектор, построенный еще в 30–50-е гг. прошлого века, а более половины всего жилфонда, построенного в 50–70-е гг. прошлого века, накопит критическую величину износа уже к 2035 г. Поэтому местные власти возлагают на реновацию большие надежды.

Как предполагается, реновация в Екатеринбурге начнется с двух экспериментальных территорий: микрорайонов Заречный и ЖБИ. И не с «хрущевок», а со старых бараков. Предполагается, что на территориях, которые отдадут под реновацию, будет отменено ограничение этажности зданий, процент застройки варьируется от 50 до 100. Коэффициент строительного использования тоже поднимут: на гектаре земли без дополнительных согласований можно будет построить 40 тыс. м² жилья вместо 25 тыс.

Сейчас территории готовят к аукционам: устанавливают всех собственников, виды разрешенного использования участков. Предполагается, что договоры с инвесторами будут рассчитаны на 15 лет.

Однако сами девелоперы Екатеринбурга до конца не уверены, что проект будет успешным — есть опасения, что вместо выгоды они получат массу проблем с расселением жильцов старого фонда, а главное – с финансами. Московская реновация финансируется из столичного бюджета, а в случае с Екатеринбургом и другими крупными городами речь идет о софинансировании из федерального и областного бюджетов.

Кроме того, необходимо внести изменения и в местное законодательство, чтобы обеспечить соблюдение конституционных прав всех участников реновации. Ведь московский опыт реновации невелик. И пока что не ясны многие нюансы этого безусловно важного, но и очень сложного процесса.

На наш взгляд, эти проблемы необходимо решать сегодня, пока реновация не началась. Одним из вариантов решения может быть не снос, а реконструкция пятиэтажек. Реконструкция жилого здания – комплекс организационно-строительных мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей дома. При реконструкции зданий, помимо работ, выполняемых при капитальном ремонте, могут осуществляться также надстройка этажей, переобустройство подземных и цокольных этажей под гаражи и нежилые помещения, возведение пристроек. В ходе реконструкции осуществляется повышение уровня инженерного оборудования (включая полную реконструкцию инженерных сетей), а также изменение архитектурного облика здания.

Как показывает практика, реконструировать пятиэтажные дома практически всех серий гораздо дешевле (до 40 %), чем сносить и строить новое жилье. Пятиэтажные дома рассчитывались на срок службы более ста лет, следовательно, ресурс фундамента этих зданий и стеновых конструкций еще достаточно высок. И при этом проблем с переселением жильцов можно будет избежать.

Очень важно также понимать, что реновация ни в коем случае не должна заменять собой программы по переселению из ветхого и аварийного жилья, а также плановые капитальные ремонты многоквартирных домов.

УДК 630*182.21

Студ. Д.Д. Нижегородова, Е.А. Погорелова
Рук. Л.П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НА ЗАБРОШЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ ЕГОРШИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Избранная тема исследований является актуальной в связи с тем, что в научной литературе имеется недостаточное количество данных о том, что же происходит на не используемых по назначению сельскохозяйственных землях, какими древесными породами и с какой скоростью они зарастают. Наличие достаточного количества подроста способно сформировать хороший древостой.

В последнее время в связи с прекращением сенокошения, пастбы скота или вспашки брошенные сельскохозяйственные угодья зарастают древесной растительностью [1]. За последние десятилетия площадь сель-

скохозяйственных земель, выведенных из оборота, увеличилась. Существует ряд факторов, которые положительно или отрицательно влияют на формирование древостоя. Состав формирующихся молодняков зависит от множества факторов. К последним можно отнести лесорастительную зону, площадь, почвенные условия, а также вид сельскохозяйственного использования [2].

Целью настоящей работы являлись изучение естественного возобновления, подроста под пологом, а также на заброшенных сельскохозяйственных угодьях, оценка жизненного состояния, количественных и качественных показателей подроста. Исследования проведены под пологом леса и на зарастающих древесной растительностью неиспользуемых сельскохозяйственных угодьях (сенокос, пастбище) на территории Егоршинского лесничества Свердловской области в среднеуральском таежном районе (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

№ участка	Категория земель	Давность отчуждения, лет	Почва	Состав древостоя (прилегающих выделов)	Состав подроста
1	Насаждение	нет	Дерново-подзолистая обычная средне-дерновая, сильноподзолистая, среднесуглинистая	8С2Б	6СЗБ1Е
2	Пастбище	20	Дерново-подзолистая обычная средне-дерновая, среднеподзолистая, среднесуглинистая	6С4Б	7С2Б1Ос
3	Сенокос	9	Глеево-дерновая, бескарбонатная, мощная, среднесуглинистая	10С+Б	7С2Б1Ос

В основу исследований положен метод закладки пробных площадей (ПП) по ОСТ 56-69-83. В процессе исследования для учета подроста закладывались учетные площадки размером 2×2 м по методике А.В. Побединского. Производился учет подроста по породам и по группам высот. Результаты исследований отражены в табл. 2. Изучение и описание морфологических признаков почв проводилось по общепринятым методикам [3]. На каждой ПП закладывался основной почвенный разрез.

Под пологом древостоя доля сосны в составе подроста уменьшается по сравнению с таковой в составе древостоя, а доля березы увеличивается, и появляется одна единица ели. На пастбище и сенокосе состав подроста одинаков. Преобладает сосна – 7 единиц, доля березы 2 единицы, и появляется одна единица осины, что является отличием от состава древостоя и подроста под пологом.

Таблица 2

Распределение подроста по группам высот

№ ПП	Место заложения	Состав подроста	Порода	Количество подроста по группам высот, тыс. шт./га			В пересчете на крупный тыс. шт./га
				Мелкий	Средний	Крупный	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Под пологом леса	6СЗБ1Е	С	2000	2750	1875	5075
			Б	1500	875	1625	3075
			Е	500	375	375	925
2	Пастбище	7С2Б1Ос	С	4583	2916	1583	6208
			Б	333	1250	1333	2499
			Ос		583	166	632
3	Сенокос	7С2Б1Ос	С	1700	2400	1800	4570
			Б	400	1200	500	1660
			Ос		400	300	620

Материалы, полученные в ходе анализа, позволяют сделать следующие выводы.

1. Исходя из полученных данных в условиях Егоршинского лесничества на площадях заброшенных сельскохозяйственных угодий, где будет сохранен подрост, сформируются молодняки с преобладанием в составе сосны и с небольшой примесью лиственных пород.

2. Наибольшее количество подроста на пастбище – 9339 шт./га, подрост жизнеспособный, далее под пологом – 9075 шт./га и чуть хуже на сенокосе – 6850 шт/га.

3. Оценка возобновления для всех ПП – подроста достаточное количество для формирования древостоя. Подрост на всех ПП расположен равномерно, кроме сенокоса, на котором он расположен неравномерно.

4. На всех пробных площадях подроста достаточно для лесовосстановления.

Библиографический список

1. Залесов С.В., Магасумова А.Г., Юровских Е.В. Зарастание бывших сельскохозяйственных угодий в Слободо-Туринском районе Свердловской области// Леса России и хоз-во в них. Екатеринбург, 2009. №3(34). С. 15–23.
2. Морозов А.М., Николаева И.О. Особенности лесообразовательного процесса на пашне и сенокосе // Вестник Алтайск. гос. аграрн. ун-та, 2013. №5 (103). С. 82–86.
3. Абрамова Л.П. Почвоведение: учеб.-метод. пособие для самостоятельного изучения и выполнения контролн. работ для обучающихся заочной формы обучения. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 44 с.

УДК 630.233

Студ. Е.С. Никитина
Рук. Е.Г. Потапова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОДНОДОЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ ЛЕСОПАРКА ИМЕНИ ЛЕСОВОДОВ РОССИИ

Однодольные растения (лат. *Liliopsida*) — второй по величине класс покрытосеменных, или цветковых, растений. Однодольные насчитывают около 59 000 видов, 2800 родов и 60 семейств, что составляет около $\frac{1}{4}$ общего разнообразия цветковых растений. Главными отличиями однодольных растений являются мочковатая корневая система, трехчленный зигоморфный цветок, простые сидячие листья с параллельным или дуговидным жилкованием и наличие одной семядоли [1–3].

Целью исследования являлись однодольные растения лесопарка имени Лесоводов России. В ходе исследования были найдены представители семейств Злаки, или Злаковые (лат. *Gramíneae*), или Мятликовые (лат. *Poáceae*) Лилейные (лат. *Liliaceae*), или Лилиевые, Спаржевые (лат. *Asparagaceae*), Мелантиевые (лат. *Melanthiaceae*).

Представители однодольных растений бывают кормовые, сорные, лекарственные, декоративные, ядовитые, съедобные, медоносы. Также среди однодольных растений существуют редкие виды. В лесопарке имени Лесоводов России был обнаружен охраняемый вид.

Лилия кудреватая (лат. *Lilium mártagon*) — многолетнее травянистое луковичное растение высотой от 30 до 150 см (изредка достигает 200 см). Луковица образована жёлтыми мясистыми чешуйчатыми листьями, может достигать 8 см в диаметре. Луковица – это видоизмененный побег растения, способствующий выживанию проростка в зимний период. Стебель крепкий круглый, обычно с красными пятнами. Продолговатые срединные

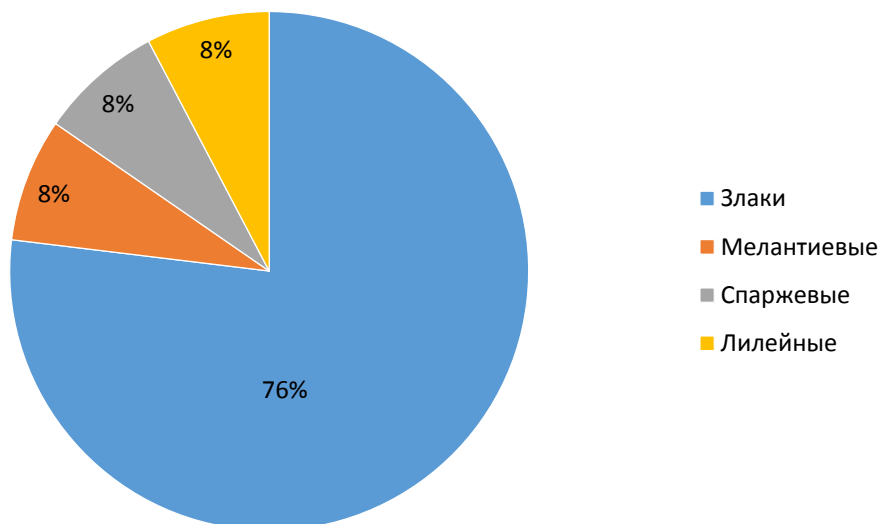
листья собраны в мутовки по пять-шесть штук, выше по стеблю располагаются очерёдные листья. Ланцетные листья около 15 см длиной и 5 см шириной имеют гладкие края. Цветки поникшие, в малоцветковых кистях. Издавна лилия кудреватая применяется как лекарственное растение в народной медицине. Традиционно вид имеет пищевое значение, употребляют в сыром, варёном, жареном, сушёном видах и в качестве приправы. Лилия кудреватая давно используется в культуре как декоративное растение. Растения в большом количестве собираются на букеты, выкапываются луковички, что приводит к истощению природных популяций.

Полный список видов, обнаруженных на территории лесопарка, представлен в таблице.

Хозяйственное значение однодольных растений

№ п/п	Название вида	Семейство	Хозяйственное использование вида
1	Бор развесистый <i>Milium effusum</i>	Злаки	Иногда культивируется в качестве газонной травы или как садовое растение. Семена пригодны для употребления в пищу. Хорошая кормовая культура
2	Вейник наземный <i>Calamagrostis epigæjos</i>	Злаки	Используется для укрепления песчаных склонов, в сухих букетах
3	Вороний глаз четырехлиственный <i>Pāris quadrifolia</i>	Мелантиевые	Смертельно ядовитое растение
4	Ежа сборная <i>Dáctylis glomeráta</i>	Злаки	Сенокосное и пастбищное кормовое растение. Используется в декоративных целях в парках и на газонах
5	Костер безостый <i>Brōmus inērmis</i>	Злаки	Ценная кормовая культура
6	Лилия кудреватая <i>Lilium mártagon</i>	Лилейные	Лекарственное, декоративное, съедобное растение. Медонос
7	Лисохвост коленчатый <i>Alopecúrus geniculátus</i>	Злаки	Сорное растение
8	Майник двулистный <i>Maiáanthemum bifólium</i>	Спаржевые	Лекарственное растение
9	Мятлик луговой <i>Poa praténsis</i>	Злаки	Ценная кормовая культура, иногда используется как газонная трава
10	Мятлик однолетний <i>Poa annua</i>	Злаки	Кормовое растение, сорное, используется в газонах
11	Полевица собачья <i>Agróstis canína</i>	Злаки	Хороша для газонов, пастбищная кормовая культура
12	Пырей ползучий <i>Elytrigia répens</i>	Злаки	Вредный сорняк. Лекарственное, кормовое растение
13	Тимофеевка луговая <i>Phleum pratense</i>	Злаки	Важная кормовая культура

Проценты вышеуказанных семейств отражены в диаграмме.



Процентное соотношение семейств однодольных растений в лесопарке

Библиографический список

1. Губанов И.А., Киселева К.В. Определитель сосудистых растений европейской части России. 2-е изд., доп. М.: Аргус, 1995.
2. Горчаховский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М.: Наука, 1982, 208 с.
3. Определитель растений Новосибирской области / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. Новосибирск: Наука. Сиб. отд. РАН, 2000. 492 с.

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕКТАР – СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ИЛИ ГЕОПОЛИТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ?

Как заявляют на официальном сайте программы, «Дальневосточный гектар – социальная инициатива Правительства Российской Федерации, программа, открывающая для каждого гражданина России возможность бесплатно, быстро, через Интернет с помощью Федеральной информационной системы «На Дальний Восток РФ» получить земельный участок площадью до 1 гектара».

Принятый специально под реализацию этой программы Федеральный закон 119-ФЗ регулирует отношения, связанные с предоставлением земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях Республики Саха (Якутия), Камчатского края, Приморского края, Хабаровского края, Амурской области, Магаданской области, Сахалинской области, Еврейской автономной области, Чукотского автономного округа, гражданам Российской Федерации [1].

119-ФЗ уникален тем, что земельные участки оформляются без дополнительной проектной документации, межевых планов, аукционов и гражданам предоставляются на безвозмездной основе.

Для того чтобы стать обладателем «дальневосточного гектара», необходимо:

1) авторизоваться в Федеральной информационной системе «На Дальний Восток РФ» (ФИС «На Дальний Восток») через Единый портал государственных услуг (ЕСИА);

2) после авторизации с помощью раздела «Карта» сформировать земельный участок;

3) выбрав интересующий участок, заполнить заявление и приложить скан документа, удостоверяющего личность.

На сегодняшний день по программе подано почти 126 тыс. заявок; 47,4 тыс. участков уже передано в пользование, и процесс продолжается, хотя на «Карте» уже «стала серой» (занятой) большая часть территории [2].

Закон представляет собой часть государственных инициатив, направленных на привлечение граждан на Дальний Восток для постоянного проживания, работы и предпринимательской деятельности, а также инвестиций в экономику региона. По сути – серьезный геополитический проект, масштабный и долгосрочный.

Отзывы населения ДФО о программе «Дальневосточный гектар» неоднозначны. Спустя 2 года реализации программы можно уже сделать некоторые выводы.

Незнание земельного, лесного, градостроительного законодательства потенциальными собственниками земельных участков обусловило возникновение не одного десятка проблемных ситуаций.

Специалисты уполномоченных органов в большинстве случаев не проинформировали заявителей при подписании ими договора аренды о том, когда необходимо определиться с категорией земельного участка, какие виды разрешенного использования могут быть одобрены, какие есть нюансы каждого вида разрешенного использования. На размещенных в Интернете официальных информационных блоках есть только сведения о том, как получить гектар, а каким образом его можно использовать, людям не рассказали.

Из-за такой «юридической безграмотности» в проблемной ситуации оказался гражданин из Хабаровского края, который взял гектар земли под сельскохозяйственные нужды, на котором растет березовая роща. В администрации ему сказали: «хочешь рубить, плати – а иначе штраф». Аналогичная ситуация возникла у гражданина, взявшего «бесплатный гектар» в Сахалинской области, как оказалось в итоге, не совсем бесплатный. Он взял участок под дачное строительство, но на территории участка – сплошной лес. Вердикт: хочешь построить дом, придется платить за срубленный лес около 4 млн руб. И таких случаев сотни. Об этом можно судить по информации, размещенной на форумах, где собственники дальневосточного гектара делятся своим неудачным опытом.

Еще одна из возникших проблем заключается в том, что под предоставление земельных участков попали земли, находящиеся в собственности местных жителей, которые не посчитали обязательным зарегистрировать свои права на них. Необходимо учесть и тот факт, что Интернет во многих отдаленных поселениях ДФО отсутствует или очень плохого качества и у местных жителей фактически отсутствовала возможность подать заявку на желанный гектар. Поэтому на практике оказались ущемленными права населения, постоянно проживающего на территории округа [3].

Кроме того, согласно методологии ООН, только 25 % территории ДФО пригодны непосредственно для жизни человека, не говоря уже о ведении сельского хозяйства.

Низкая эффективность работы местных органов Росреестра также отрицательно отразилась на реализации программы:

- низкая картографическая изученность;
- массовое наложение, пересечение границ предоставляемых по программе земель с участками, уже находящимися в чьей-либо собственности, границами МО и лесничеств;

- участки, которым присвоены кадастровые номера, имеющие статус как ранее учтенные, не имеют границ на местности;
- отсутствие данных в Росреестре о свободных землях [4].

Анализируя промежуточные результаты реализации этого глобального проекта, можно утверждать, что государство осуществило попытку решить проблему освоения и развития Дальнего Востока. Общеизвестно, что это сделано не впервые в истории Российского государства. Данная программа является одним из инструментов реализации потенциала региона и призвана способствовать минимизации угроз экономической и национальной безопасности России.

В свою очередь, огромное количество серьезных проблем, которые возникли на пути ее реализации, способны встретить непонимание у граждан РФ, изъявивших желание получить свой гектар в ДФО и создать там свой бизнес или просто жить. Эти проблемы возникнут через год, когда надо будет выбирать вид разрешенного использования, через три года при обязательной подаче декларации, через пять лет, когда кончится период бесплатного временного пользования.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 01.05.2016 №119-ФЗ. «Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Федеральная информационная система «НаДальнийВосток.рф». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.надальнийвосток.рф>

3. Кустышева И.Н., Остаркова Д.А. Реализация программы «Дальневосточный гектар» как путь развития Дальнего Востока // Междунар. с.-х. жур. 2018. № 2 (362). С. 69–71.

4. Кустышева И.Н., Остаркова Д.А. Проблемы предоставления земельных участков по программе «Дальневосточный гектар» // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопро странственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. 2018. Т. 2. С 55–58.

**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.)
С ОТКРЫТОЙ И ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ
(НА ПРИМЕРЕ ООО «ЛЕСНОЕ», АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)**

Алтайский край – субъект Российской Федерации. Входит в Сибирский федеральный округ, является частью Западно-Сибирского экономического района. Образован 28 сентября 1937 г. Административный центр – город Барнаул.

Леса Алтайского края – естественные и искусственные лесные массивы, находящиеся на территории. Хотя Алтайский край и относится к малолесным регионам, леса играют важнейшую роль в жизни естественных экосистем на территории региона и имеют большое хозяйственное значение. В связи со значительным разнообразием географических и климатических зон Алтайского края в регионе на небольшом удалении друг от друга сочетаются совершенно различные типы лесных массивов: черновая тайга, смешанный лес и ленточные боры [1].

Объектами наших исследований послужили сеянцы сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой (с. Бобровка, Первомайский район, Алтайский край). Цель исследования – оценить качество посадочного материала, выращенного в питомниках по различным технологиям, но с одинаковым назначением. В ходе исследования были отобраны более 100 экз. сеянцев с открытой корневой системой однолетних и двухлетних, а также сеянцев с закрытой корневой системой однолетних. В результате анализа было выявлено 20 шт. аномальных экземпляров из 300 сеянцев.

У всех сеянцев измерялись следующие показатели (рис. 1–5): длина корневой системы до шейки корня с точностью до 0,1 см; длина от корневой шейки до первой хвоинки с точностью до 0,1 см; длина от охвоённой части до конца стволика, см; диаметр шейки корня, мм (измерялся микрометром); количество хвоинок в 2 см, шт. (охвоённость побега). Для установления общей фитомассы сеянцев проводились замеры десяти штук сеянцев в каждом варианте по длине подземной и надземной части (мм), а также их веса соответственно (г). Все данные образцы были высушены и взвешены. Сушка проводилась до абсолютно сухого состояния при 100 °С.

Проанализировав все полученные результаты согласно критериям и требованиям для лесовосстановления в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе [2] и критериям к посадочному материалу лесных

древесных пород (возраст – не менее 2–3 лет; диаметр стволика у корневой шейки – не менее 2,5 мм; высота стволика – не менее 12 см), можно сделать следующие выводы.



Рис. 1. Сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) с открытой корневой системой однолетние



Рис. 2. Сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) с открытой корневой системой двухлетние



Рис. 3. Сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) однолетние с закрытой корневой системой



Рис. 4. Аномальные сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) с открытой корневой системой двухлетние



Рис. 5 Аномальные сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) однолетние с закрытой корневой системой

1. Сеянцы с открытой корневой системой однолетние не подходят по требованиям для лесовосстановления, так как высота стволика составляет менее 12 см. Однако диаметр стволика у корневой шейки соответствует критериям.

2. Изучив сеянцы с открытой корневой системой двухлетние, мы выявили, что 57 из 100 экз. подходят по критериям и требованиям к посадоч-

ному материалу – всего 51,4 % от общего количества, в том числе и аномальные сеянцы, они составляют 16 экз. – 14,4 % от общего количества (итого 37 % сеянцев, которые можно использовать для лесовосстановления).

3. Сеянцы с закрытой корневой системой однолетки не подходят по критериям, но 5 экз. подошли по одному из критериев. Среди них был выявлен всего один аномальный сеянец.

Согласно проведенному анализу можно сделать следующие выводы.

1. Сеянцы с открытой корневой системой двухлетние показали лучшие результаты роста в высоту и по диаметру.

2. Необходимо продолжить эксперимент, исследуя рост и продуктивность лесных культур, созданных сеянцами с закрытой и открытой корневой системой.

Библиографический список

1. Википедия: Свободная энциклопедия: сайт. URL: https://www.wikipedia.org/wiki/Алтайский_край (дата обращения 12.12. 2018).

2. Родин С.А., Родин А.Р. Повышение результативности выращивания лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой // Лесн. вестник. 2010. № 5. С. 7–10.

3. Правила лесовосстановления: утв. приказом Минприроды России от 29 июня 2016 г. № 375. Рег. № 44342.

УДК 711.61

Студ. Н.А. Обоскалова
Рук. С.С. Зубова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ПЕРЕД УЛК-2 УГЛТУ И ЕЕ ВИДОВОЙ СОСТАВ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Сложно переоценить роль зеленых насаждений в современном городе. Озеленение всегда имело важное значение в жизни горожан, выполняя целый ряд функций. Традиция закладывать «священные рощи» – прообразы современных скверов – зародилась еще в Римской империи [1].

Сквер – небольшой озелененный участок (обычно размером 0,5–2 га), расположенный в городской застройке и предназначенный для кратковременного отдыха, прогулок, транзитного движения пешеходов, художественно-декоративного оформления площадей и улиц [2].

Для лучшего понимания данного вида озеленения был исследован сквер перед УЛК-2 УГЛТУ. Общая характеристика объекта приведена в таблице.

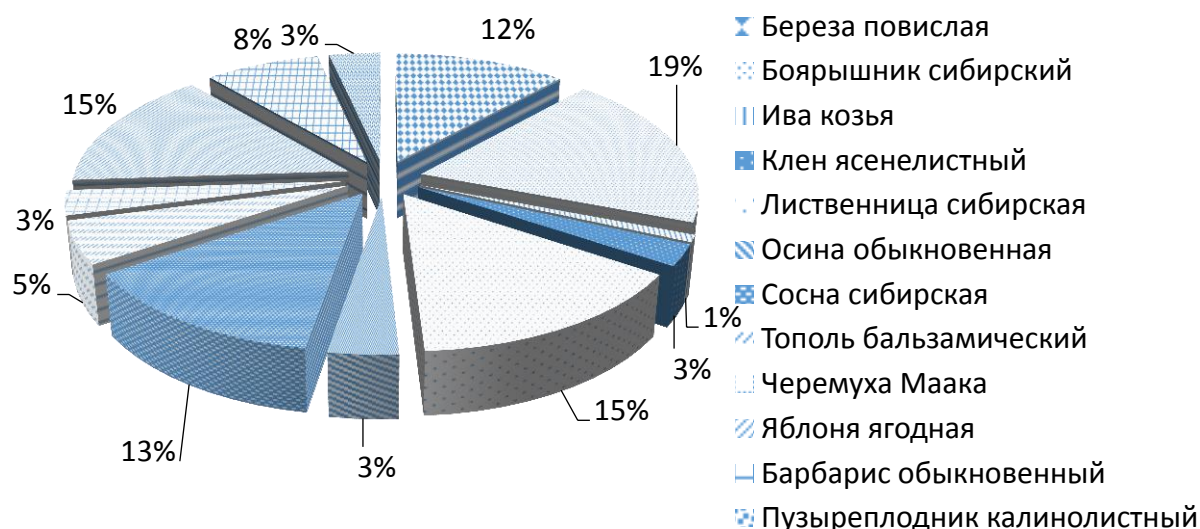
Общая характеристика объекта

Наименование	Ед.изм.	Рекомендации
Общая площадь объекта (м ²)	9297,23	
Эксплуатационная площадь (м ²)	4954,59	
Периметр (м)	395	
Вдоль ул. Сибирский тракт (м)	110	
Вдоль лесопарка Лесоводов России (м)	80	
Вдоль здания УЛК-2, УГЛТУ (м)	120	
Вдоль здания УЛК-2, УГЛТУ (м)	75	
Вдоль железной дороги (м)	10	
Под зелеными насаждениями (м ²):	4401,44	
-древесно-кустарниковая растительность	145,10	Обрезка
- дерновые покрытия	4197,54	Уход
- под цветниками	58,8	Уход
Дорожки, в том числе (м ²):	3354,59	Ремонт, установка бордюров
- асфальт	3354,59	
Парковка (м ²):	1600,00	
Элементы благоустройства, в т.ч. (шт.):	13	
- скамьи	17	
- урны	8	
- вазоны	3	Ремонт , замена
- фонари	3	

Объект расположен в восточной части г. Екатеринбурга в Октябрьском районе. С северной стороны территория параллельна ул. Сибирский тракт (остановка Лесопарк), с юга и запада ограничена зданием УЛК-2 УГЛТУ, с востока примыкает к лесопарку Лесоводов России. Ограждения отсутствуют.

Объект имеет прямоугольную форму со скошенным углом. Его площадь составляет 0,9 га, в том числе площадь наземной парковки – 0,16 га. Вдоль территории по ул. Сибирский тракт осуществляется интенсивное движение автомобильного транспорта. Рельеф сквера ровный с уклоном на северо-запад. Водных объектов нет. Покрытие основных дорожек – асфальт. Территория является местом транзита учащихся и работников ФГБОУ ВО УГЛТУ.

На территории сквера насаждения представлены рядовыми и ландшафтными посадками деревьев и кустарников. Сквер в настоящее время ухожен. Данные о видовом составе древесно-кустарниковой растительности представлены в диаграмме.



Обследование участка на предмет состава древесно-кустарниковых насаждений

Насаждения представлены 8 видами древесных и 3 видами кустарниковых растений. Из древесной растительности преобладает боярышник сибирский (19,13 %), лиственница сибирская (14,78 %), яблоня ягодная (14,78 %), сосна сибирская (13,04 %). Из кустарников имеется барбарис обыкновенный (7,83 %) и пузыреплодник калинолистный (3,48 %). Растения представлены рядовыми посадками, живыми изгородями, группами и одиночно. Они находятся в зрелом возрасте, достаточно крупные, в удовлетворительном состоянии. Частично нуждаются в санитарной и омолаживающей обрезке, несколько растений рекомендованы на удаление.

Библиографический список

1. Сквер – это... Основные объекты озеленения и их роль в жизни города. URL: [http:// www.fb.ru/article/200881/skver-eto-osnovnyie-obyektyi-ozeleneniya-i-ih-rol-v-jizni-goroda](http://www.fb.ru/article/200881/skver-eto-osnovnyie-obyektyi-ozeleneniya-i-ih-rol-v-jizni-goroda) (дата обращения 25.11.2018).
2. Шипарева Ю. М. Скверы города Екатеринбурга – анализ, состояние // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Екатеринбург: УГЛТУ, 2018. С. 627–630.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИВЫХ ИЗГОРОДЕЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЕКАТЕРИНБУРГА

Живая изгородь (ЖИ) – это важный элемент объемного типа озеленения, представляющий собой линейное насаждение. Функции живых изгородей разнообразны, они могут играть роль защитную, проводительную, разграничивающую, направляющую движение, декоративную. Используются для выделения полотна дорог и разграничения полос движения, для обрамления площадок, разделения парка на отдельные участки (зеленые стены в регулярных парках); эти зеленые насаждения создают ровный эффектный фон для малых архитектурных форм и скульптур [1].

История возникновения живых изгородей уходит своими корнями в древние времена. ЖИ имели широкое распространение со времен Древнего Египта вплоть до падения Рима, после чего данные насаждения использовались только в монастырских садах. В XVI в. во Франции начали появляться лабиринты из живых изгородей. Но наиболее часто стали создавать ЖИ в регулярных садах Франции в XVII в. Появилось новое функциональное назначение – планирование и зонирование территории сада. Один из величайших шедевров, созданных с помощью живых изгородей, – сад в Версале.

В начале XVIII в. Летний сад в Петербурге был первым в России образцом регулярного стиля и широкого применения ЖИ. С середины XVIII в. регулярный стиль сменился пейзажным. По настоящее время пейзажный стиль является наиболее популярным в ландшафтном искусстве. Но и в пейзажных парках нашлось место ЖИ, а особенно широко они стали использоваться в садах и скверах XX в.

Применение ЖИ имеет множество плюсов. Во-первых, растения увеличивают количество кислорода в воздухе, во-вторых, благодаря этим зеленым насаждениям удерживается влага в почве, снижается влияние ветра, предупреждается занесение дорог снегом, осуществляется шумоизоляция. Также ЖИ являются убежищем для птиц и мелких животных. Немаловажным фактором является и их декоративность [2].

Самая высокая ЖИ в мире, созданная в 1745 г., растет вблизи д. Мейклоур, в Шотландии. Ее высота составляет 36 м, длина – 530 м. Подстригают ее раз в 10 лет. Растение, из которого сделали это чудо, – бук европейский [3].

Цель нашего исследования заключалась в выяснении количества ЖИ, их состава, возраста и санитарного состояния в центральной части г. Ека-

теринбурга. В качестве объектов исследования рассматривались ЖИ, расположенные на пр. Ленина как вдоль пешеходных тротуаров, так и на бульваре, расположенном по центральной оси улицы. Замеры высоты проводились при помощи стального метра с точностью до 1 см. Длина живых изгородей замерялась рулеткой. Все полученные данные представлены в таблице.

Характеристика живых изгородей на пр. Ленина в г. Екатеринбурге

№ пп	Вид растения	Количество объектов, шт.	Общая длина, м	Формованная /свободной формы, %	Средняя вы- сота, м	Возраст- до 10 лет/ Старше 10 лет, %	Сани- тарное состоя- ние, средний балл
1	Боярышник кроваво- красный <i>Crataegus sanguinea</i>	10	2000	10/90	2,2	0/100	4
2	Кизильник блестя- щий <i>Cotoneaster lucidus</i>	11	1480	100/0	1,13	77 /23	1,7
3	Акация древовидная <i>Caragana arborescens</i>	3	210	60/30	1,96	0/100	3
4	Барбарис обыкно- венный <i>Berberis vulgaris</i>	1	108	100/0	1,1	100/0	2

Анализ полученных данных показал, что наиболее распространенным видом в ЖИ на пр. Ленина является боярышник кроваво-красный, длина его изгородей составляет 2 км. Почти все они расположены в восточной части проспекта, возраст боярышника 30–40 лет, изгородь имеет вид неформованной, но, скорее всего, когда-то в первые годы была сформирована, позже не стриглась, ее высота колеблется от 1,5 до 2,5 м, шаг посадки – от 0,45 до 0,8 м, состояние в среднем неудовлетворительное.

Вторым по встречаемости видом является кизильник блестящий. Длина ЖИ, образованной данным видом, составляет 1480 м. Основная масса растений расположена на участке между ул. Карла Либкнехта и Восточной. Возраст кизильника – 6–7 лет, форма изгороди в поперечном сечении – параллелепипед, высота в среднем – 0,75 м, кроме участка напротив здания УГИ УрФУ, где изгородь сформирована лесенкой, шаг посадки 0,29–0,56 м, состояние хорошее, но ухудшается ближе к ул. Восточной. Отдельная посадка кизильника находится на городской плотине.

Её возраст 15 лет, в поперечном сечении имеет форму овала, высота – от 1,6 до 2 м, шаг посадки – 0,96 м, состояние неудовлетворительное.

Акация древовидная встречается на нескольких участках, и общая длина ЖИ, сформированной этим видом, составляет 210 м. Возраст акации – 12–30 лет, изгородь в целом формована, кроме участка между ул. Гагарина и Восточной, высота – от 1,47 до 2,55 м, шаг посадки – 0,60–1,37 м, состояние в среднем неудовлетворительное.

Наименее распространенным видом является барбарис обыкновенный, длина ЖИ которого составила 108 м. ЖИ расположена на участке напротив дома Севастьянова. Возраст – 5 лет, формована в виде параллелепипеда, высота – 1,1 м, шаг посадки – 0,39 м, состояние растений удовлетворительное, но присутствует поражение мучнистой росой.

В результате на центральной улице г. Екатеринбурга (пр. Ленина) длина которой составляет 3 км, отмечено около 4 км ЖИ. Большинство из них, 67 %, имеют средний возраст 30–40 лет и представлены преимущественно боярышником кроваво-красным с низким баллом санитарного состояния. Молодые посадки в возрасте до 10 лет представлены кизильником блестящим, его доля составляет 91 %, и 9 % приходится на барбарис обыкновенный.

Таким образом, ЖИ как тип парковых насаждений, очень популярный во второй половине XX в., и в настоящее время широко представлен в центре г. Екатеринбурга, хотя преобладают посадки прошлого века.

Библиографический список

1. Колесников А.И. Декоративная дендрология. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Лесн. пром-сть, 1974. С. 126.
2. Черткова, А. А. Использование живых изгородей в озеленении [Электронный ресурс] // Электронная библиотека студента. 2014. 7 сентября. URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=803929> (дата обращения 21.11.2018)
3. Самая высокая в мире живая изгородь. Шотландия [Электронный ресурс] // Новостной портал для творческих людей. 2017. 27 ноября. URL: <http://www.webgreenland.com/articles.php?mk=4&f=8&wall=3270#.W-1molUzbIU> (дата обращения 21.11.2018).

РОСТ ПО ВЫСОТЕ И ДИАМЕТРУ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЛЕНТОЧНЫХ БОРАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Исследования основаны на материалах электронной повыделной базы данных, содержащей таксационную характеристику более 268 тыс. выделов ленточных боров Алтайского края общей площадью 1014 тыс. га. База данных включает таксационное описание одиннадцати лесничеств Алтайского края.

В связи с тем, что для изучения хода роста древостоев по данным таксационных описаний выборка должна состоять из нескольких сотен выделов и включать характеристику древостоев возрастом от 10 до 80 лет [1], для исследования был выбран самый распространенный в пределах ленточных боров тип леса: сухой бор пологих всхолмлений (СБП).

Для построения графиков хода роста по высоте и диаметру из базы данных была сделана выборка таксационных описаний естественных и искусственных древостоев с преобладанием сосны, произрастающих в различных типах леса. Обработка данных производилась стандартными методами [2, 3] в программах Excel и Statistica. Для аппроксимации данных применялась функция Митчерлиха [4].

На рис. 1 и 2 приведены кривые хода роста по высоте и диаметру в типе леса СБП. Характеристика уравнений хода роста приведена в таблице.

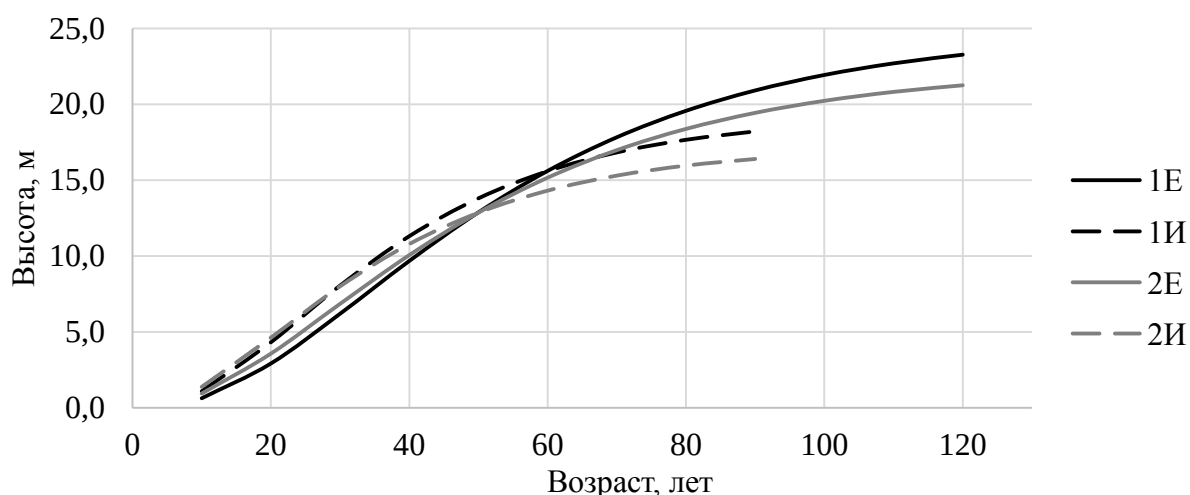


Рис. 1. Ход роста по высоте естественных (Е) и искусственных (И) сосняков, произрастающих на территории умеренно-засушливой, засушливой степи (1) и сухой степи (2)

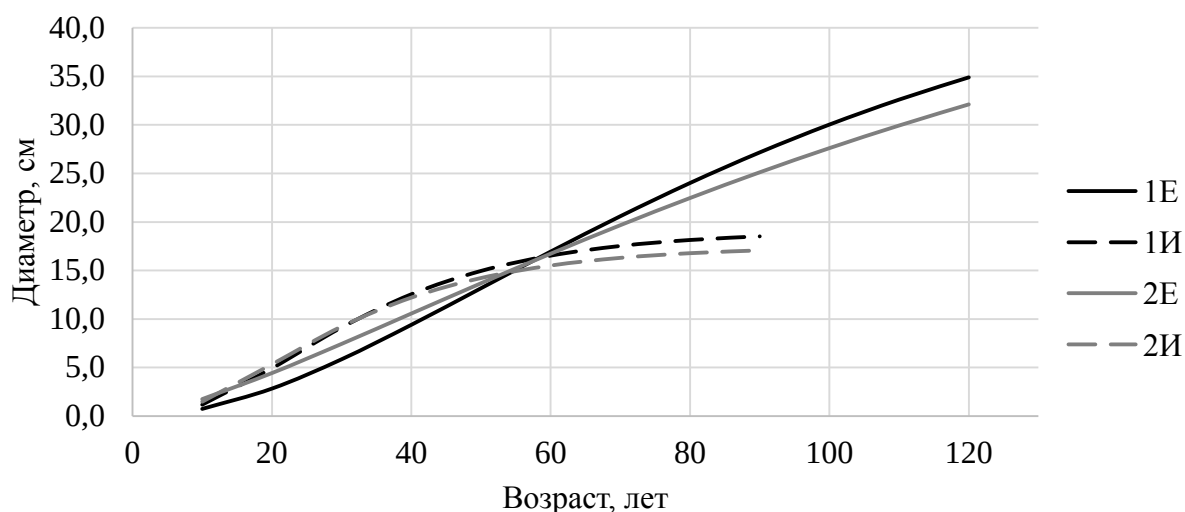


Рис. 2. Ход роста по диаметру естественных (Е) и искусственных (И) сосняков, произрастающих на территории умеренно-засушливой, засушливой степи (1) и сухой степи (2)

Разница в среднем диаметре древостоев, произрастающих в одинаковом типе леса, но разных климатических зонах региона, составляет 8,0 % для естественных 100-летних древостоев и 7,2 % для искусственных 80-летних древостоев.

Характеристика уравнений хода роста сосновых древостоев по высоте и диаметру

Показатель	Происхождение	Значение коэффициента			Коэффициент детерминации
		a	b	c	
Умеренно-засушливая и засушливая степь					
Средняя высота	Естественное	24,9	0,0312	2,79	0,872
	Искусственное	19,3	0,0434	2,74	0,904
Средний диаметр	Естественное	50,1	0,0157	2,19	0,800
	Искусственное	19,1	0,0514	3,06	0,809
Сухая степь					
Средняя высота	Естественное	22,4	0,0318	2,44	0,839
	Искусственное	17,2	0,0435	2,42	0,883
Средний диаметр	Естественное	57,0	0,0093	1,44	0,791
	Искусственное	17,5	0,0526	2,77	0,780

Выводы

1. Рост по диаметру и высоте естественных и искусственных сосновых древостоев, произрастающих в ленточных борах Алтайского края, снижается при переходе от умеренно-засушливой и засушливой степи к сухой степи.

2. В условиях типа леса СБП до III класса возраста искусственные древостои превосходят естественные по среднему диаметру и высоте, однако в более старшем возрасте начинают уступать им по этим показателям.

3. Кривые хода роста естественных сосновых древостоев, произрастающих в типе леса СБП, в большей степени соответствуют III классу бонитета. Однако в первые 2 класса возраста ход роста древостоев по высоте в данном типе леса соответствует IV классу бонитета.

4. Размах вариации средних высот естественных и искусственных древостоев в пределах типа леса СБП увеличивается от 5 м в I классе возраста до 15 м в V и более высоких классах возраста. Для искусственных древостоев характерна несколько большая (на 1–2 м) вариация средних высот в первые два класса возраста.

5. Размах вариации средних диаметров рассматриваемых древостоев увеличивается от 8–10 см в I классе возраста до 42–46 см в VII – IX классах возраста и мало зависит от происхождения древостоя, в котором он произрастает.

6. Полученные данные могут лечь в основу разрабатываемых таблиц хода роста естественных и искусственных сосновых древостоев ленточных боров Алтайского края по типам леса и климатическим зонам.

Библиографический список

1. Демаков Ю. П., Козлова И. А. Математические модели хода роста культур сосны для различных типов леса Марийского Заволжья // Вестник Казан. гос. аграрн. ун-та. 2007. Т. 2. №. 2. С. 83–91.

2. Багинский В.Ф., Лапицкая О.В. Биометрия в лесном хозяйстве: учебник. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. 276 с.

3. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. специализ. вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.

4. Кузмичев В. В. Закономерности роста древостоев. Новосибирск: Наука, 1977. 160 с.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ВОДООХРАННОЙ ЗОНЫ РЕКИ ЛАЯ В ПРЕДЕЛАХ ТЕХНОГЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Река Лая – левый приток реки Тагил, относится к Обскому бассейну и протекает по территории Горноуральского городского округа г. Нижнего Тагила.

Объектом изучения являлась водоохранная зона, расположенная на территории Волковского рудника в пределах земельного отвода Горного цеха ОАО «Святогор». ОАО «Святогор» – это предприятие полного технологического цикла получения черновой меди, входящее в УГМК – Холдинг. Основу составляет производство черновой меди (80 тыс. т в год).

Водоохранная зона (ВОЗ) находится на расстоянии 938 м от автодороги, ведущей к Серовскому тракту, по правому и левому берегу реки шириной 100 м. Господствующими ветрами являются ветры юго-западного и западного направлений.

В период с 2013 по 2018 гг. на территории горного цеха предприятия ОАО «Святогор» сотрудниками УГЛТУ осуществлялась работа по изучению состояния экосистемы водоохранной зоны реки Лая. Площадь исследуемого участка составила 9,5 га. Исследования проводились по правому, примыкающему к предприятию, берегу (протяженность маршрута 1170 м) и по левому берегу (735 м).

При обследовании территории использован маршрутно-ключевой метод [1, 2]. Его сущность заключается в проложении маршрута с временными пробными площадями (ключами). На исследуемом участке было заложено 19 точек во всех частях водоохранной зоны (рисунок).

Для определения площадей участков использованы материалы GPS-съемки и дешифрирования спутниковых снимков.

В ходе работы была дана характеристика всех участков по следующим категориям: тип рельефа, тип растительности, наличие повреждений и вредителей, сомкнутость крон, рекреационная нагрузка.

Также были выделены 2 типа экосистем водоохранных зон:

- 1) залуженные участки, которые ранее использовались как сенокосы;
- 2) участки древесной растительности, включающие осиновые и березовые молодняки и средневозрастные насаждения, спелые елово-сосново-лиственничные насаждения; зарастающие луговые участки, на которых куртинами появляется подрост в основном из лиственных видов.

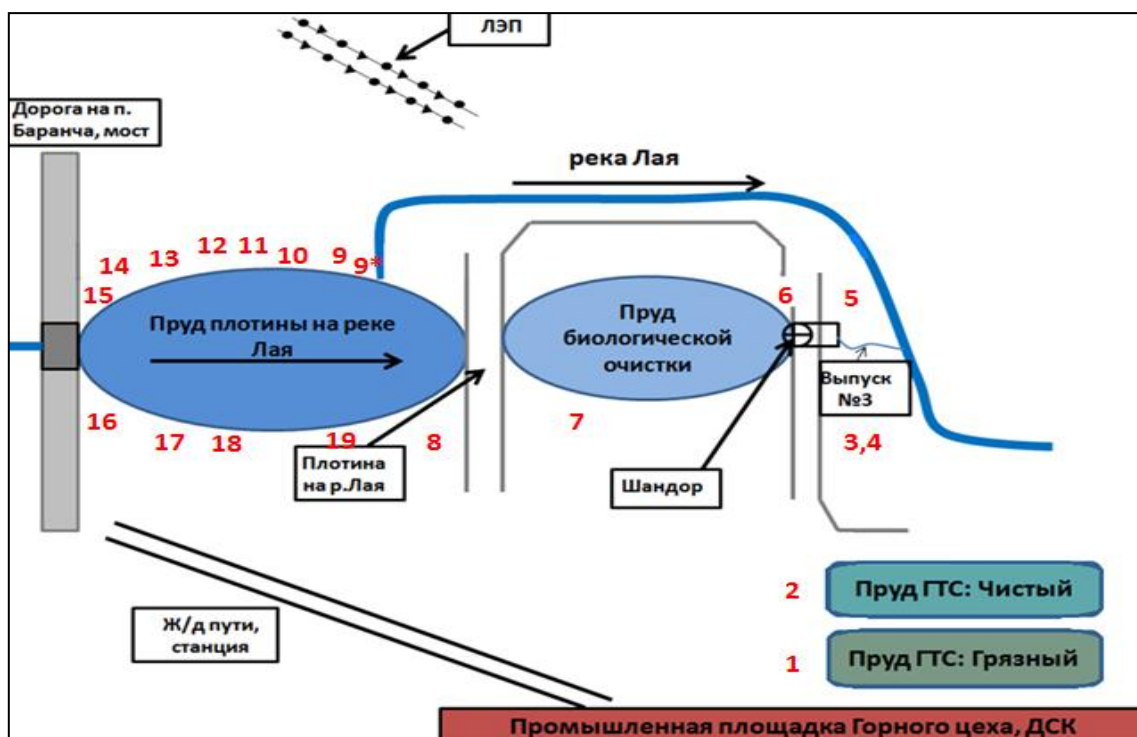


Схема расположения ключей в водоохранной зоне реки Лая
(цифрами обозначены места заложения ключей)

В таблице представлены площади основных экосистем водоохранных зон правого и левого берега реки Лая в период с 2013 по 2018 гг.

Изменение площадей основных экосистем водоохранных зон реки Лая

Год	Берег	Экосистемы водоохранных зон			
		Залуженные участки		Участки под древесной растительностью	
		Площадь, га	Площадь, %	Площадь, га	Площадь, %
2013	Правый	0,06	1,0	5,76	99,0
	Левый	0,67	18,2	3,01	81,8
2014	Правый	0,06	1,0	5,76	99,0
	Левый	0,67	18,2	3,01	81,8
2015	Правый	0,05	0,8	5,78	99,2
	Левый	0,53	14,6	3,14	85,4
2016	Правый	0,05	0,8	5,78	99,2
	Левый	0,53	14,6	3,14	85,4
2017	Правый	0,04	0,7	5,79	99,3
	Левый	0,53	14,6	3,14	85,4
2018	Правый	0,03	0,6	5,79	99,4
	Левый	0,48	13,0	3,2	87,0

Выводы

1. За период с 2013 по 2018 гг. на правом и левом берегах реки Лая в результате зарастания древесной растительностью произошло сокращение залуженных участков на 0,03 и 0,19 га соответственно.

2. Залуженные участки зарастают сосной обыкновенной и березой повислой отмечаются участки с сорной растительностью.

3. В ходе исследования были обнаружены повреждения ольхи серой листоедами; некоторые деревья сосны обыкновенной были повреждены хермесом сибирским; на деревьях березы наблюдалась бурая пятнистость. Однако в целом состояние водоохранной зоны реки Лая удовлетворительное.

4. За период изучения уровень рекреационной нагрузки значительно увеличился: возросло количество кострищ, а также бытового мусора. Это объясняется свободным доступом населения в водоохранную зону. Рекреационная деятельность способствует изменению экосистемы.

Библиографический список

1. Зотеева Е.А. Отчет по теме «Оценка состояния экосистемы водоохранной зоны реки Лая». Екатеринбург, 2016. 15 с.

2. Исаченко А.Г. Методы ландшафтных исследований и ландшафтно-географическое картографирование. СПб., 1998. 112 с.

УДК 712.4

Студ. А.Г. Осипова
Рук. Т.Б. Сродных
УГЛТУ, Екатеринбург

СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ В СКВЕРАХ Г. ТЮМЕНИ

Одним из важных элементов структуры современного города являются зеленые насаждения. Их основные функции – санитарно-гигиеническая и декоративно-планировочная. Эти функции могут выполняться, только если растения здоровы и имеют нормальное развитие.

Целью работы является изучение видового состава скверов г. Тюмени и санитарного состояния насаждений.

Для выполнения цели были определены следующие задачи: выбор объектов исследования; изучение видового разнообразия скверов; анализ санитарного состояния растений.

Объектами исследования были выбраны два сквера: сквер Мужества и сквер им. Немцова. Сквер Мужества располагается в Ленинском административном округе и имеет площадь 0,39 га, сквер им. Немцова расположен в Центральном административном округе, его площадь – 1,2 га. Первый создан в 1985 г., второй, более молодой, создан в 2003 г.

Инвентаризация насаждений скверов осуществлялась по методике, утвержденной Госстроем Российской Федерации для г. Москвы [1].

Ассортимент видов и санитарное состояние насаждений в сквере Мужества приведены в табл. 1.

Таблица 1

Санитарное состояние насаждений в сквере Мужества

№ п/ п	Наименование растения	Количество деревьев, шт.				
		Балл санитарного состояния				
		Всего	Хорошее	Удовле- твори- тельное	Неудовле- творитель- ное	Усыха- ющие
1	<i>Acer negundo L.</i>	14	3	4	5	2
2	<i>Acer platanoides L.</i>	11	1	2	6	2
3	<i>Malus baccata L.</i>	11	6	-	5	-
4	<i>Tilia cordata Mill.</i>	19	12	4	-	3
5	<i>Populus balsamifera L.</i>	21	-	4	7	10
6	<i>Larix sibirica Ledeb.</i>	7	4	3	-	-
	Всего	83	26	17	23	17
	%	100	30	21	28	21

Анализ данных таблицы показывает, что старовозрастные тополя в сквере составляют 25,3 %, второй по встречаемости породой является липа мелколистная, ее доля – почти 23 %, далее лидирует клен ясенелистный – почти 17 %. Таков основной состав насаждений. Он характерен для скверов второй половины XX в. Хвойные в виде лиственницы сибирской занимают 8,4 %. Самая тяжелая ситуация наблюдается с тополем. 80 % его насаждений имеют низкий балл санитарного состояния и подлежат в дальнейшем удалению. Самая высокая доля растений в хорошем состоянии отмечена у липы мелколистной – 63 % и почти 55 % у яблони ягодной. Следует отметить и хорошее состояние молодых посадок лиственницы сибирской. Молодые посадки клена остролистного имеют значительно худшее состояние – 73% имеют низкий балл и 2 растения даже усыхают.

Плотность посадки в сквере составляет 212 шт./га деревьев.

Состав и санитарное состояние насаждений в сквере им. Немцова приведены в табл. 2.

Таблица 2

Санитарное состояние насаждений в сквере им. Немцова

№ п/ п	Наименование растения	Количество деревьев, шт.				
		Балл санитарного состояния				
		Всего	Хорошее	Удовле- твори- тельное	Неудовле- творитель- ное	Усыха- ющие
1	<i>Betula pendula</i> Roth.	49	15	31	-	3
2	<i>Malus baccata</i> L.	17	14	2	1	-
3	<i>Picea obovata</i> Ledeb.	18	12	-	4	2
4	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	3	3	-	-	-
5	<i>Tilia cordata</i> Mill.	54	20	30	4	-
6	<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	112	-	19	7	86
7	<i>Acer negundo</i> L.	14	-	14	-	-
8	<i>Syringa josikaea</i> J. Jacq. ex Rchb.	262	215	22	25	-
9	<i>Cotoneaster melano- carpus</i> Fisch. ex A.Blytt	40	-	40	-	-
	Всего	569	279	158	41	91
	%	100	49	28	7	16

Это более молодой сквер. Почти половину древесных насаждений – 42 % – составляет лиственница сибирская, на втором месте – липа мелколистная, ее доля 20,2%, и на третьем береза повислая – 18 %. Всего 5 % клена ясенелистного и совсем нет тополя бальзамического. Следует отметить хорошее состояние ели сибирской, липы, березы и рябины – это молодые посадки, но очень высока доля усыхающих насаждений лиственницы сибирской – 77 %, это связано с высоким возрастом насаждений данного вида.

Плотность посадки деревьев в сквере составляет 222 шт./га, кустарников – 252 шт./га.

Плотность посадки в обоих скверах близка к современным рекомендациям специалистов.

По анализу данных инвентаризации двух скверов некорректно делать выводы о состоянии всех насаждений города, но некоторые тенденции можно отследить. Специалисты отмечают, что в городских посадках наблюдается снижение качества по жизненному состоянию у 67,2 % насаждений города и у 57,1 % по эстетическому состоянию [2]. Ухудшение жизненного состояния насаждений наблюдается и в исследуемых скверах, низкое санитарное состояние имеют от 49 до 51 % деревьев в скверах. В целом состояние насаждений в городских условиях можно оценить как удовлетворительное.

Неудовлетворительное состояние, усыхание, подмерзание, ожоги и гибель молодых посадок на городских объектах связаны с использованием необоснованного для региона с достаточно суровыми климатическими условиями ассортимента видов.

В целом дендрофлора Тюмени представлена 120 видами деревьев и кустарников. В том числе местных деревьев и кустарников – 45 видов, интродуцентов – 75 видов [3].

Данные проведенных обследований [4] позволяют классифицировать насаждения г. Тюмени по трем категориям: устойчивые виды – *Ulmus pumila* L, *Malus domestica* Borkh, *Crataegus sanguinea* Pall.; среднеустойчивые – *Malus baccata* L, *Betula pendula* Roth, *Acer negundo* L, *Tilia cordata* Mill, *Populus balsamifera* L. и неустойчивые – *Picea pungens* Engelm. и *Picea obovata* Ledeb.

Изучив устойчивость, декоративность и состояние растений в городе, можно составить полный ассортимент древесно-кустарниковой растительности для озеленения г. Тюмени.

Библиографический список

1. Правила проведения инвентаризации зеленых насаждений и паспортизации озелененных территорий. М.: АО «Прима-М», 1998.

2. Семенова М.В., Видякина А.А., Бачурина Е.А. Современное состояние древесно-кустарниковой растительности различных скверов г. Тюмени [Электронный ресурс]. URL: file:///C:/Users/ameli/ Downloads/ sovremennoe-sostoyanie-drevesno-kustarnikovoy-rastitelnosti-razlichnyh-skverov-g-tyumeni.pdf

3. Герасимова А.А. Фенологический мониторинг древесно-кустарниковой растительности г. Тюмени [Электронный ресурс]. Тюмень, 2015. 19 с. URL: <http://www.tsaa.ru/content/files/upload/248/avtoreferat.pdf>

4. Видякина А.А., Семенова М.В., Боме Н.А. Древесно-кустарниковая флора автомобильных дорог г. Тюмени [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. С. 1–8. URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2013/4/9644.pdf>

ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГКОУ «ЧЕРНОУСОВСКАЯ ШКОЛА-ИНТЕРНАТ»

Территория образовательных учреждений, их особенности озеленения связаны с нормативными требованиями и соблюдением норм и правил. Но отдельные территории имеют свои особенности, как, например, школа-интернат, расположенная вблизи села Черноусово Белоярского района.

Школа-интернат построена на территории мельницы и изначально была базой Логиновского детского дома. С 8 октября 1953 г. преобразована в ГКОУ «Черноусовская школа-интернат» [1].

В историческом аспекте территория принадлежала сбежавшему в период революционных преобразований богачу-мельнику.

В настоящее время постоянно на территории школы проживают 20 детей, 5 из них приезжают из соседних деревень. Общее количество человек на территории школы варьирует от 35 до 45 чел. в день. На территории есть дома сотрудников школы. Общая площадь территории составляет, по данным кадастровой карты, 32,8685 га, из них 4,5622 га обнесены забором, а за рекой на противоположном берегу – 2 га [2].

Рельеф – с небольшим уклоном к реке Исеть. В общем балансе территории преобладают заросшие участки с сорной растительностью и порослью кустарников, а также отдельных видов древесных растений.

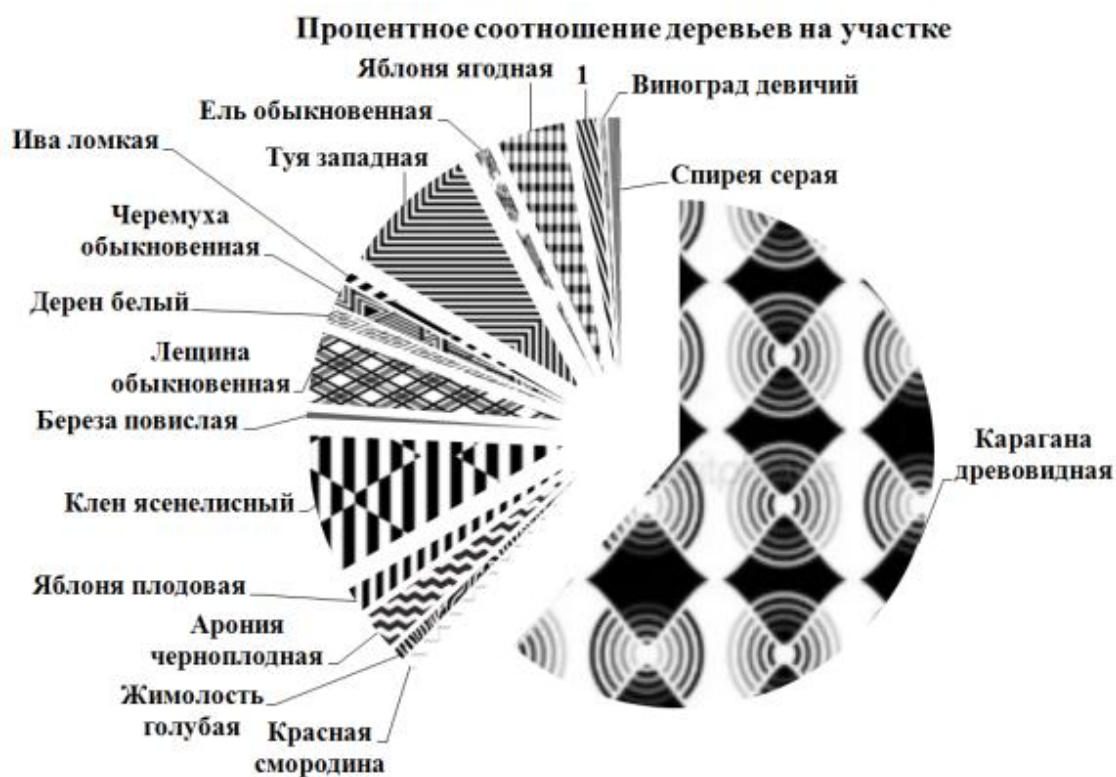
В летний период 2018 г. был проведен предпроектный ландшафтный анализ данной территории с подеревной инвентаризацией. Исследования показали, что в видовом составе на участке встречается 29 видов деревьев и кустарников, из которых 3 вида хвойных деревьев, 9 видов лиственных деревьев и 17 лиственно-кустарниковых видов (таблица).

Разнообразие и долевое участие древесных и кустарниковых видов

№ п/п	Название видов	Кол-во штук	Доля, %
1	Карагана древовидная <i>Caragana arborescens</i>	313	56
2	Клен ясенелистный <i>Acer negundo</i>	45	8,1
3	Туя западная <i>Thuja occidentalis</i>	44	7,9
4	Лещина обыкновенная <i>Corylus avellana</i>	23	4,1
5	Яблоня ягодная <i>Malus baccata</i>	22	3,9
6	Черная смородина <i>Ribes nigrum</i>	19	3,4

Большая доля приходится на карагану древовидную, так как этот вид использовался для создания живых изгородей и зонирования.

На рисунке наглядно показано участие видов в формировании среды.



Долевое участие видов

В небольшом количестве (1–12 шт.) встречаются такие деревья и кустарники, как арония черноплодная, красная смородина, жимолость голубая, черемуха обыкновенная, ива трехтычинковая, пузыреплодник калинолистный, дерен белый, ива козья, ель голубая, лиственница сибирская, ель обыкновенная, береза повислая, бузина красная, виноград девичий, чубушник венечный, спирея серая, барбарис обыкновенный, курильский чай.

В рамках предпроектного ландшафтного анализа территории выделено 5 зон: зона активного отдыха, зона прогулок, пляжная зона, зона объектов капитального строительства, транзитная зона.

Анализируя пляжную зону, необходимо отметить, что данная территория требует первоочередной реконструкции. Прежде всего это связано с наличием старовозрастных деревьев тополя бальзамического. Они растут вдоль тропинки, которая ведет к реке, – всего 25 деревьев. Из них 22 мощных тополя метров 20–25 высотой и диаметром от 60–100 см. Тополя имеют санитарное состояние 3 и 4 класса и во время сильных ветров могут быть опасными для учащихся из-за наличия сухих ветвей. Кроме того, есть сухостойное дерево тополя 6 класса санитарного состояния – полностью сухое дерево с признаками гнили.

С правой стороны от тропинки к реке расположена площадка отдыха со спортивными снарядами, все объекты в неудовлетворительном состоянии.

Тропинка до пляжа крутая и скользкая, особенно после дождя, чтобы подойти близко к реке, нужно пробираться сквозь заросли сорняков: чертополоха, крапивы, лебеды, осота.

Таким образом, используя методы визуальной оценки качества и состояния среды, при предпроектном анализе территории «ГКОУ СО Черноусовская школа-интернат» можно сделать следующие выводы.

1. В целом в атмосферном балансе газов отсутствуют какие-либо примеси загрязнителей, так как отмечается видовое разнообразие лишайников и, кроме того, все произрастающие здесь сосны имеют пышную ярко-зеленую крону без признаков суховеершинности.

2. Территория хорошо озеленена – имеет необходимые площади зеленых насаждений, которые обеспечивают благополучие данной территории.

3. Экологический баланс территории имеет высокий уровень благодаря тому, что школа находится в отдалении от каких-либо поселений, дорог. Небольшое количество машин, зафиксированных на территории, не загрязняют воздух и не создают шума. Основной шум и вибрации создают люди, особенно дети, в период активного отдыха. В целом на объекте тихо и спокойно.

4. Анализ существующего зонирования показал, что зоны для активного отдыха как таковой нет. Поле, выделенное для занятия активным отдыхом, не оборудовано. Есть поле для игры в футбол, которое зимой заливается для организации катка.

5. Размер территории позволяет организовать более 8 зон, например, к существующим зонам можно добавить садово-огородную; сенсорную, научно-исследовательскую, зону иппотерапии, зону активных игр.

6. Реконструкцию территории необходимо проводить поэтапно, и на первом этапе необходимо провести удаление аварийных деревьев.

7. Для организации работ по реконструкции отдельных зон можно привлечь учащихся в летний период.

Библиографический список

1. ГКОУ СО «Черноусовская школа-интернат», Информационная справка [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.chernous-school.ru/info/istoriya/](http://www.chernous-school.ru/info/istoriya/) (дата обращения 11.08.18).

2. Кадастровая карта села Черноусово [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.sverdlovskaya-oblast.kdmap.ru/beloyarskiy-rayon/selo-chernousovo/a3XZpA.html](https://www.sverdlovskaya-oblast.kdmap.ru/beloyarskiy-rayon/selo-chernousovo/a3XZpA.html) (дата обращения 28.09.18)

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «СИРИУС»

Образовательный центр «Сириус» в городе Сочи создан Образовательным фондом «Талант и успех» на базе олимпийской инфраструктуры по инициативе Президента Российской Федерации В.В. Путина и располагается по адресу: Краснодарский край, Адлерский район, г. Сочи, Олимпийский проспект, дом 40 [1]. Общая площадь территории – 107563 м². (рис. 1).



Рис. 1. Спутниковый снимок территории образовательного центра «Сириус»

Цель работы Образовательного центра «Сириус» – раннее выявление, развитие и дальнейшая профессиональная поддержка одарённых детей, проявивших выдающиеся способности в области искусств, спорта, естественнонаучных дисциплин, а также добившихся успеха в техническом творчестве.

Одной из особенностей центра является его круглогодичная работа. Ежемесячно в «Сириус» приезжают 800 детей в возрасте 10–17 лет из всех регионов России. В среднем образовательная программа рассчитана на 24 дня и включает как занятия по специальности, так и развивающий досуг, мастер-классы, творческие встречи с признанными в своих областях профессионалами, комплекс оздоровительных процедур, а в течение учебного года общеобразовательные занятия*.

* Общая информация об образовательном центре «Сириус» [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.sochisirius.ru/o-siriuse/obschaja-informatsija](https://www.sochisirius.ru/o-siriuse/obschaja-informatsija) (дата обращения 03.06.2018).

Исходя из целей и особенностей центра, можно отметить следующие зоны: зона главного входа с парковкой, административная зона, водная зона (можно разделить на зону бассейна и зону водоема), зона спортивных площадок, зона пляжа, зона научного клуба, прогулочная зона, зона массовых мероприятий (рис. 2).



Рис. 2. Схема территории образовательного центра «Сириус»

Большая часть территории представлена открытыми пространствами (рис. 3).

Небольшую тень дают посадки деревьев и кустарников, расположенные в зоне выхода к пляжу (рис. 4).



Рис. 3. Открытая площадка с главной аллеей в образовательном центре «Сириус»



Рис. 4. Насаждение в зоне выхода к пляжу

Одним из акцентов территории является водоем, вид на который открывается не только из парка, но и с террас и из номеров «Сириуса» (рис. 5).



Рис. 5. Вид на водоем

Проанализировав территорию образовательного центра «Сириус», можно сделать вывод, что на территории преобладают открытые пространства, что характерно для региона и города. Парк используется только для массовых мероприятий или для транзита, зон отдыха, представленных беседками и скамейками, мало.

Территория включает основные зоны, характерные для образовательных центров и загородных лагерей, но как ведущий образовательный центр России с точки зрения ландшафтной архитектуры является недостаточно проработанной для целей летнего пребывания детей из-за отсутствия необходимых тенистых зон.

**ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ ПО
ОЧЕРТАНИЮ КРОНЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА**

Ассортимент озеленительных посадок Екатеринбурга недостаточно представлен хвойными видами (1,5 %) и их внутривидовыми формами с нетипичным строением кроны. Наибольшей зимостойкостью, повышенной репродуктивной способностью отличаются лиственница сибирская, ель колючая и туя западная. Например, в озеленении Санкт-Петербурга присутствуют единично 42 вида и формы из 8 родов хвойных. Формы в озеленении встречаются еще реже, чем виды [1].

Лиственница сибирская в озеленении Екатеринбурга (центральные районы) по встречаемости находится на 17-м месте [2]. Форма кроны древесных видов, определяемая системой ветвления, является одним из основных декоративных признаков. Поиск древесных форм с необычной кроной и их интродукция – одна из задач ботанических садов. Однорядные и двухрядные аллеи посадки лиственницы более чем полувековой давности стали нашими объектами для отбора внутривидовых таксонов с различным углом отхождения ветвей от ствола и формой кроны с последующим вегетативным размножением в питомниках.

Методика работы заключалась в маршрутном обследовании 50–60-летних аллей из лиственницы на шести объектах трех районов г. Екатеринбурга (таблица). Определены средние показатели фенотипических признаков деревьев с шагом посадки 3–5 м по высоте и диаметру, ширине и высоте кроны, углу отхождения ветвей от ствола и форме кроны.

Нами установлено семь внутривидовых таксонов по очертанию кроны: форма яйцевидная (встречаемость 25–68 %), ф. овальная (8–44 %), ф. обратнойцевидная (4–20 %) и отмеченные реже формы: флагообразная, коническая, пирамидальная, узкоконическая.

Наибольшее отличие деревья лиственницы имеют по углу отхождения ветвей от ствола (45–120°). Очень высокий (31–61 %) уровень изменчивости по данному признаку имеют деревья в придорожных аллеях Сибирского тракта и в периметровых посадках Старого парка Ботанического сада УрО РАН. Высокий уровень изменчивости (21,0–24,8 %) определены у ширины кроны (мах 13,0 м) в парке «Метеогорка». На этом объекте найдены самые высокие деревья лиственницы – до 22,9 м с максимальным диаметром стволов 48 см. Наибольшая высота кроны (17,4 м) отмечена у деревьев лиственницы на Набережной рабочей молодежи в центре города.

Фенотипические признаки внутривидовых таксонов лиственницы сибирской с различной формой кроны
в озеленении г. Екатеринбурга

№ п.п.	Показатели	Сибирский тракт		Ботанический сад УрО РАН		Парк «Ме- теогорка»	Набережная	Камвольный комбинат
		Аллея I	Аллея II	Старый парк (ал- лея)	Периметровые посадки			
1	Диаметр ствола, см	45,8±1,39	46,3±0,85	44,6±0,62	30,0±1,38	48,0±1,04	38,7±0,71	34,3±1,74
2	Высота дерева, м	20,9±0,33	21,0±0,34	21,9±0,25	20,2±0,24	22,9±0,24	20,3±0,39	20,1±0,29
3	Ширина кроны, м	10,9±0,44	10,9±0,40	7,8±0,34	7,1±0,21	13,0±0,64	9,8±0,47	10,7±0,77
4	Высота кроны, м	16,1±0,38	16,3±0,37	16,7±0,56	14,0±0,36	13,8±0,63	17,4±0,50	14,2±0,37
5	Угол отхождения ветвей от ствола, град.	76,2±5,52	60,2±3,85	66,4±3,63	66,8±4,14	81,6±3,34	75,4±3,34	93,3±4,32
6	Встречаемость форм кроны, %:							
	яйцевидная	68	64	40	32	68	-	24,9
	овальная	24	8	36	44	24	8	33,2
	обратнойяйцевидная	8	12	12	20	4	20	8,3

Таким образом, расширить ассортимент озеленительных посадок в Екатеринбурге возможно отобранными и размноженными внутривидовыми формами лиственницы сибирской по углу отхождения ветвей от ствола, очертанию кроны и другим фенотипическим признакам.

Библиографический список

1. Хвойные научно-опытной станции «Отрадное» Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН / Н.П. Васильев, А.В. Волчанская, Л.В. Орлова, Г.А. Фирсов // Биоразнообразие: проблемы и перспективы сохранения: матер. междунар. науч. конф., посвящ. 135-летию со дня рождения И.И. Спрыгина 13-16 мая 2008 г. / ПГПУ им. В.Г. Белинского. Пенза, 2008. Ч. II. С. 19–20.

2. Кожевников А.П., Залесов С.В. Опыт создания коллекции плодовых и декоративных культур: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2018. 206 с.

УДК 332.62

Студ. Е.А. Прокопьева
Рук. О.Б. Мезенина
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЫБОР ПОДХОДА И МЕТОДА ОЦЕНКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЫНОЧНОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

В последние годы становится актуальным вопрос ипотечного кредитования, так как рынок жилья постоянно растет и развивается. Для оформления ипотеки необходимо проведение оценки объекта недвижимости. Оценка проводится в соответствии с Федеральным стандартом оценки № 1 «Общие понятия оценки и требования к проведению оценки». Согласно данному стандарту оценщик должен использовать затратный, сравнительный и доходный подходы к оценке [1]. В каждом подходе существует несколько методов оценки [2], которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Методы оценки объектов недвижимости

Наименование метода	Условия применения
Затратный подход	
Метод сравнительной единицы	Наличие справочных и нормативных материалов о стоимости строительства сравнительной единицы аналогичного здания и методики расчета

Наименование метода	Условия применения
Метод разбивки по компонентам	Наличие данных о стоимости показателей, включающих прямые и косвенные затраты, необходимые для возведения единицы объема конкретного компонента здания: фундамент, стены, перекрытия и др.
Метод количественного обследования	Возможность составления полной сметы на строительство оцениваемого объекта, проведение детального количественного и стоимостного анализа, а также расчета затрат на строительные и монтажные работы отдельных компонентов и здания в целом
Сравнительный подход	
Метод сравнения продаж	Применяется, если рынок объекта оценки активен, т.е. на дату оценки имеется информация о достаточном для оценки количестве сделок или предложений. Не применяется для объектов специального назначения, у которых нет рынка или их рынок ограничен
Метод соотнесения цены и дохода: - по валовому рентному мультипликатору - по общей ставке капитализации	Применяется для объектов, по которым можно достоверно оценить либо потенциальный, либо действительный доход, т.е.: 1) наличие развитого и активного рынка недвижимости; 2) возможность получения достоверной рыночной и экономической информации
Метод линейной алгебры	Применяется в случае, если число отобранных объектов-аналогов на единицу превышает число факторов стоимости (элементов сравнения)
Метод корреляционно-регрессивного анализа	Применяется, если количество аналогов (сопоставимых объектов) в 5-10 раз больше, чем факторов стоимости (элементов сравнения)
Доходный подход	
Метод прямой капитализации доходов	Метод капитализации доходов используется, если: - потоки доходов стабильны длительный период времени, представляют собой значительную положительную величину; - потоки доходов возрастают устойчивыми умеренными темпами
Метод капитализации доходов по норме отдачи на капитал:	
1) Метод дисконтирования денежных потоков	Метод применяется, если: - предполагается, что будущие денежные потоки будут существенно отличаться от текущих; - имеются данные, позволяющие обосновать размер будущих потоков денежных средств от недвижимости;

Наименование метода	Условия применения
	- потоки доходов и расходов носят сезонный характер; - оцениваемая недвижимость - крупный многофункциональный объект; - объект недвижимости строится или только что построен и вводится (или введен) в действие
2) Метод капитализации доходов по расчетным моделям	Применяется только для потока доходов, тенденция изменения которого является предсказуемой и может быть описана некоторой математической моделью

Во время прохождения производственной практики был выполнен отчет об оценке квартиры, находящейся по адресу г. Екатеринбург, ул. Парниковая, 6, кв. 53, а также рассмотрены другие отчеты, на примере которых можно проследить то, что практически все квартиры оцениваются сравнительным подходом (исключением могут быть квартиры, сдаваемые в аренду), а отказ от других подходов и методов обосновывается в отчете об оценке. Результаты работы представлены в виде табл. 2.

Таблица 2

Расчет рыночной стоимости объекта оценки сравнительным подходом

Объект оценки	Аналог 1	Аналог 2	Аналог 3	Аналог 4
Город	Екатеринбург	Екатеринбург	Екатеринбург	Екатеринбург
Район	Эльмаш	Эльмаш	Эльмаш	Эльмаш
Адрес	Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Парниковая, д. 6	Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Старых большевиков, д. 3в	Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красных командиров, д. 21	Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Парниковая, д. 8
Наименование объекта	однокомнатная квартира	однокомнатная квартира	однокомнатная квартира	однокомнатная квартира
Материал стен	газослоббетон	газослоббетон	моноклит	моноклит
Этаж/этажность	5 / 25 эт.	12 / 27 эт.	12 / 16 эт.	8 / 16 эт.
Общая площадь, кв. м.	25,80	35,2	36	37
Цена аналога, руб.	-	2 850 000,00р.	3 120 000,00р.	3 250 000,00р.
Цена аналога, руб./кв. м.	-	80 965,91р.	86 666,67р.	80 810,81р.
Источники информации	-	сайт риэлторского агентства «Юри» (www.yuri.ru) Тел: +7 (350) 212-12-12	сайт риэлторского агентства «Юри» (www.yuri.ru) Тел: +7 (350) 212-12-12	сайт риэлторского агентства «Юри» (www.yuri.ru) Тел: +7 (350) 212-12-12
Передаваемые права	Право собственности	Право собственности	Право собственности	Право собственности
Корректировка	0	0	0	0
Откорректированная цена, руб./кв. м.	80 965,91р.	86 666,67р.	90 277,78р.	80 810,81р.
Условия продажи	Рыночные	Рыночные	Рыночные	Рыночные
Корректировка	0	0	0	0
Откорректированная цена, руб./кв. м.	80 965,91р.	86 666,67р.	90 277,78р.	80 810,81р.
Поправка на дату	1	1	1	1
Откорректированная цена, руб./кв. м.	80 965,91р.	86 666,67р.	90 277,78р.	80 810,81р.
Упорядочивание	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Корректировка	0,98	0,98	0,98	0,98
Откорректированная цена, руб./кв. м.	79 346,59	84 933,33	88 472,22	79 194,59
Местоположение	0%	0%	0%	0%
Корректировка	1	1	1	1

Откорректированная цена, руб./кв. м.	79 346,59р.	84 933,33р.	88 472,22р.	79 194,59р.
Корректировка на материал стен	1	1	1	1
Откорректированная цена, руб./кв. м.	79 346,59р.	84 933,33р.	88 472,22р.	79 194,59р.
Этаж/этажность	5 / 25 эт.	12 / 27 эт.	12 / 16 эт.	8 / 16 эт.
Корректировка на этаж	1	1	1	1
Откорректированная цена, руб./кв. м.	79 346,59р.	84 933,33р.	88 472,22р.	79 194,59р.
Наличие балкона	нет	лоджия	лоджия	лоджия
Корректировка на наличие балкона	0,99	0,99	0,99	0,99
Откорректированная цена, руб./кв. м.	78 553,13р.	84 084,00р.	87 587,50р.	78 402,65р.
Корректировка на площадь объекта, доли	0,73	0,72	0,72	0,70
Корректировка	1,1	1,1	1,1	1,1
Откорректированная цена, руб./кв. м.	86 408,44р.	92 492,40р.	96 346,25р.	86 242,91р.
Состояние квартиры	простой уровень отделки, состояние хорошее	простой уровень отделки, подготовка под чистовую отделку	простой уровень отделки, состояние хорошее	простой уровень отделки, состояние хорошее
Корректировка	3 320,00	0,00	0,00	0,00
Откорректированная цена, руб./кв. м.	89 728,44р.	92 492,40р.	96 346,25р.	86 242,91р.
Кол-во корректировок	1	1	1	1
Весовой коэффициент	0,250	0,250	0,250	0,250
Значение	22432,11	23123,10	24086,56	21560,73
Значение стоимости 1-го кв. м., руб.	91 202,50р.			
Значение стоимости, руб.	2 353 024,51р.			

Отказ от затратного подхода обосновывается тем, что объект оценки является помещением в здании и определение стоимости данного помещения представляется некорректным ввиду большого количества допущений, затрудняющих получение достоверной информации. Обоснование отказа от доходного подхода основывается на предположении, что объект оценки не способен приносить стабильный доход, так как объектом оценки выступает квартира в жилом доме, используемая исключительно для проживания.

При проведении оценки сравнительным подходом производится выбор метода оценки. Самым часто используемым методом сравнительного подхода является метод сравнения продаж. Данный метод применяется при активном рынке, если на дату оценки имеется достаточное количество информации о сделках или предложениях на объекты, аналогичные объекту оценки [3]. Представленный выше пример оценки был выполнен этим методом, и результаты работы являлись достоверными на дату оценки. Другие методы сравнительного подхода применяются гораздо реже из-за трудоемкости и сложности в получении точной информации.

Библиографический список

1. Федеральные стандарты оценки ФСО-1, ФСО-2, ФСО-3, ФСО-7 и ФСО-9 (приказ Минэкономразвития РФ от 20.05.2015 № 297, № 298, № 299; от 25.09.2014 г. №611; от 01.06.2015 г. №326).

2.Официальный сайт «Русипотека» [Электронный ресурс]: Информ.-аналит. портал. URL: <http://www.rusipoteka.ru/ipoteka>

3.Официальный сайт РБК. Недвижимость. [Электронный ресурс]: Главные новости рынка недвижимости. URL: [https:// www.realty.rbc.ru/news/](https://www.realty.rbc.ru/news/)

УДК 349.41

Студ. Д.А. Проскурякова, М.С. Попова
Рук. Д.А. Лукин
УГЛТУ, Екатеринбург

ИЗМЕНЕНИЯ В ЗЕМЕЛЬНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ В 2018 Г.

В обществе давно появилась потребность в регистрации своего имущества с целью его закрепления за собственником. Для ведения реестра объектов недвижимости и правообладателей был создан Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), и для более упорядоченного его ведения регулярно вносятся поправки в земельное законодательство.

Ежегодно земельное законодательство меняется. Однако для начала следует разобраться, что подразумевается под этим термином.

Земельное законодательство – объединение законов и подзаконных актов РФ, субъектов РФ, нормативных актов местного самоуправления, регулирующих земельные отношения по поводу владения, пользования и распоряжения землями, а также по поводу государственного управления земельными ресурсами (аренда, купля-продажа, рента, дарение).

Участниками земельных отношений являются РФ, её субъекты, муниципальные образования, юридические лица и граждане РФ [1].

Основу земельного законодательства составляют: Гражданский кодекс, Водный кодекс РФ, Жилищный кодекс РФ, Налоговый кодекс, Закон о государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, Закон о крестьянском (фермерском) хозяйстве, Закон о личном подсобном хозяйстве, Закон о землеустройстве, Закон о плате за землю, Закон об охране окружающей среды, Земельный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Закон об обороте земель сельскохозяйственного назначения, Кодекс РФ об административных правонарушениях [1].

Основная суть новых изменений в законах, затронувших земельные участки, принадлежащие россиянам, – обязательность межевания. Еще в декабре 2014 г. было установлено, что все земельные участки в России должны иметь четкие границы, прописанные документально. Для этого кадастровый инженер должен провести процедуру межевания. Межевание – это процесс определения и восстановления границ земельного участка (или сразу нескольких наделов), закрепление их на местности, определение площади земли с внесением полученных данных в единую базу.

Если собственника не могут найти в ЕГРН на протяжении пяти лет, его землю могут признать бесхозной, и тогда она отойдет государству и её можно будет продать (ФЗ от 13 июля 2015 г. № 251). Собственникам земель необходимо встать на учет в ЕГРН до 1 января 2017 г.

Кроме этого, по 251 ФЗ, если дачника нет в ЕГРН в течение 5 лет, не стоял на кадастровом учете, то участок признают бесхозным и его опять же передают муниципальным властям. Дачник остается в неведении, что лишился земли. Его даже не пригласят в суд, потому что в иске будет написано: земля бесхозная. Если на участке стоит дом, где живет человек, то ему придется выселяться либо выкупать землю у нового собственника [2].

Признание земельного участка бесхозным происходит по следующим основаниям:

- земельный участок не должен быть поставлен на кадастровый учет;
- неизвестно, кому принадлежит право собственности на участок;
- собственник отказался от права собственности на объект;
- объект никому не принадлежит на праве собственности.

Признание земельного участка бесхозным влечет за собой постановку его на учет в Росреестр на основании заявления органа муниципального образования, на территории которого находится данное имущество.

По новому закону, если с момента постановки участка на кадастровый учет прошло пять лет и он не был внесен в ЕГРН, то его снимают с кадастрового учета [2].

Изменения в земельном законодательстве в 2018 г.:

- запрет на проведение регистрационных действий с земельными участками, границы которых не узаконены. Изменения распространяются на наделы, предназначенные для садоводства, огородничества, индивидуального жилищного строительства и ведения личного подсобного хозяйства;

- запрет на распоряжение участком, информация о котором не внесена в ЕГРН. Сведения в базу реестра вносятся при условии, что в отношении земельного надела кадастровым инженером проведено межевание;

- оценка земель будет производиться государственными учреждениями, при этом полученный результат будет максимально приближен к рыночной стоимости. Ранее оценкой могли заниматься частные компании и эксперты;

- устанавливается возможность собственников земли обращаться с иском в суд, если они не согласны с установленной госучреждением кадастровой стоимостью. Введение судебной защиты — возможность снизить размер уплачиваемого налога в случае явного несоответствия.

Плюсы:

- быстрое разрешение споров, возникающих в сфере земельных правоотношений (по факту нарушения границ);

- увеличение налогооблагаемой базы, поскольку объем незаконных наделов существенно снизится;

- систематизация информации о всех объектах, входящих в земельный фонд Российской Федерации [3].

Минусы:

- резкое увеличение количества судебных исков в отношении муниципальных образований, на территории которых располагается участок, признанный бесхозным;

- возникновение новых обязанностей для владельцев земельных наделов;

- увеличение налоговой ставки и, как следствие, размера уплачиваемых налогов [3].

Библиографический список

1. Земельное законодательство [Электронный ресурс]. URL:https://www.studopedia.ru/15_42158_zemelnoe-zakonodatelstvo.html (дата обращения 11.10.2018).

2. С 1 января вступил в силу закон о бесхозных землях [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.nit-dpk.ru/novosti/s-1-yanvarya-2018-goda-vstupayut-v-silu-izmeneniya-v-zakone-o-zemelnom-kadastre.html](http://www.nit-dpk.ru/novosti/s-1-yanvarya-2018-goda-vstupayut-v-silu-izmeneniya-v-zakone-o-zemelnom-kadastre.html)

3. Закон о земельном кадастре: изменения 2018 г. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.kadastr.ktotam.pro/article/vse-ob-izmenenijah-v-zakone-o-zemelnom-kadastre-v-2018-godu/](https://www.kadastr.ktotam.pro/article/vse-ob-izmenenijah-v-zakone-o-zemelnom-kadastre-v-2018-godu/) (дата обращения: 23.11.2018).

УДК 630.581

Студ. С.П. Селезнёва
Рук. Т.И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

«ХАРАКТЕР» ВАШЕГО САДА

В данной статье представлено исследование, связанное с особенностями формирования «характера» сада. На улицах и в городских парках дизайн разрабатывается согласно СНИПам и ГОСТам, а также с учетом всех рекреационных и транзитных зон. На частных же участках дизайн территории зависит в первую очередь от предпочтений заказчика. Как правило, у заказчика нет представления о будущем дизайне своего сада. На помощь приходит опытный специалист с уже существующим портфолио. Но далеко не всегда человек находит в ваших работах то, что ему по душе. Порой ландшафтный архитектор и клиент говорят на разных языках. Ведь многие сталкиваются со стройкой и проектированием впервые, поэтому с собой всегда нужно иметь фото беседок, дорожек и других элементов сада. Но предпочтения заказчика часто не совпадают с вашим видением ситуации, и поэтому на первых этапах работы надо всегда учитывать особенности психотипов [1].

Психотип (психологический тип человека) – совокупность черт характера, описывающая узнаваемый тип человека с точки зрения психологии [2]. Различают четыре основных психотипа.

Сангвиник – это тип темперамента, отличающийся энергичностью и активностью, высокой работоспособностью и позитивным взглядом на мир [3].

Флегматик – тип темперамента человека, характеризующийся низким уровнем психической активности, медлительностью, невыразительностью мимики [4].

Меланхолик – человек, чье поведение характеризуется низким уровнем психической активности, замедленностью реакций на действующие стимулы, сдержанностью моторики и речи, быстрой утомляемостью [5].

Холерик – тип темперамента человека, характеризующийся высоким уровнем психической активности, энергичностью действий, резкостью, стремительностью, силой движений, их быстрым темпом, порывистостью [6].

«Характер» сада, кроме того, зависит от предпочтений членов семьи. То есть от нескольких факторов, в том числе особенностей психотипа и воспитания и т.д. Вследствие этого была разработана анкета, которая поможет в создании индивидуального сада как дизайнерам, так и заказчикам. Благодаря анкете человек, далекий от ландшафтного дизайна, сможет увидеть разнообразные решения для своего участка, а также выделить конкретные предпочтения. Дизайнер упростит задачу и для себя, будет проще определить психотип заказчика и характерные особенности, а также будет намного легче подобрать стиль и работать уже в правильном направлении. Таким образом можно быстро найти общий язык со своим клиентом и этим проявить свой профессионализм.

Созданная анкета была запущена в социальные сети [7] с целью анализа соответствия психотипа человека и его выбора. На 9 декабря 2018 г. собрано 47 ответов. Из них: сангвиники – 38,30 % (18 чел.); холерики – 29,79 % (14 чел.); флегматики 21,28 % (10 чел.); меланхолики – 10,64 % (5 чел.) (рисунок).



Диаграмма опроса

Из анализа ответов флегматиков было выявлено, что большинство опрошенных стремятся к универсальности предметов. Для флегматиков важно максимальное использование ресурсов, поэтому все малые архитектурные формы, выбранные флегматиками, обязательно являются многофункциональными. Меланхолики стремятся к уединению с природой и к естественности. Горные пейзажи, лесные тропинки, маленькие водопады, небольшой деревянный мостик и ива, склонившаяся над скамеечкой, идеальны для людей данного типа. В холериках сочетаются стремление к универсальности и одновременно оригинальности. Для холериков важно выделяться на фоне других, но при этом важна функциональность предме-

тов. Сангвиники являются самыми противоречивыми личностями. Им важно сохранять уют и традиции, но при этом они заглядываются на новые для нашего региона стили, которые начали применяться относительно недавно нашими дизайнерами.

Благодаря анализу влияния психотипа и характера человека на его выбор в ландшафтном дизайне были выявлены и другие значимые факторы. Очень ярко выражены потребности, связанные с региональным местонахождением. Немаловажным является степень сформированности художественного и эстетического восприятия, а также уровень воспитания и образования человека. Но формирование «характера» сада в большей степени зависит именно от особенностей психотипа, и это должно учитываться в профессиональной деятельности ландшафтных архитекторов. При работе с заказчиком нужно учитывать все вышеперечисленные факторы, чтобы добиться успеха и отличной оценки вашей работы!

Библиографический список

1. Ландшафтный дизайн и озеленение территории [Электронный ресурс]. URL: <https://www.greeninfo.ru/landscape/index.html> (дата обращения: 08.12.2018)
2. Словарь психологии личности [Электронный ресурс]. URL: <https://www.psychologos.ru/articles/view/slovar-psihologii-lichnosti-dvoe-zn--psihotipzpt-tip-lichnostizpt-cherty-lichnostizpt-risunok-lichnostizpt-akcentuacii> (дата обращения 08.12.2018)
3. Какой сангвиник [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wikigrowth.ru/psychologiya/kto-takoy-sangvinik/> (дата обращения: 08.12.2018).
4. Национальная психологическая энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://www.vocabulary.ru/termin/flegmatik.html#tab-opr> (дата обращения: 08.12.2018)
5. Национальная психологическая энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://www.vocabulary.ru/termin/melanolik.html#tab-opr> (дата обращения: 8.12.2018)
6. Национальная психологическая энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://www.vocabulary.ru/termin/holerik.html> (дата обращения: 08.12.2018)
7. Предпочтения в ландшафтном дизайне [Электронный ресурс] URL: <https://www.ru.surveymonkey.com/r/2RLKQJG> (дата обращения: 09.12.2018).

ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ УКТУССКОГО ЛЕСОПАРКА ПО КАТЕГОРИЯМ ЗЕМЕЛЬ

В современном мире уровень урбанизации становится всё выше. И в связи с этим всё больше возрастает нагрузка на рекреационные леса – лесопарки, городские леса.

Впервые зеленая зона вокруг Екатеринбурга была выделена в 1932 г. площадью 50,8 тыс. га. В 1934-1935 гг. была выделена лесопарковая зона площадью 19,7 тыс. га. В настоящее время в г. Екатеринбурге 15 лесопарков. На их территории было проведено шесть лесоустройств [1].

Целью исследования явился анализ динамики площадей Уктусского лесопарка в разрезе категорий земель за период с 1968 по 2018 гг.

Данными для исследования явились материалы лесоустройств за 1968, 1997, 2007 гг. и лесохозяйственный регламент за 2018 г.

Уктусский лесопарк находится в Чкаловском районе г. Екатеринбурга. На территории лесопарка расположены Уктусские горы, с вершин которых открывается красивый вид на город и Нижнеисетский пруд. Возле р. Патрушиха был когда-то построен Верхне-Уктусский железоделательный завод. Река Патрушиха протекает через лесные массивы и огибает Уктусские горы. Уктусские горы покрыты сосновыми древостоями, но местами они остепнены. Рельеф парка весьма разнообразен, варьирует от крутых склонов до слабонаклонных поверхностей, поэтому является местом отдыха горожан.

История лесопарка началась со строительства на Преображенской горе трамплина для прыжков на лыжах. 13 марта 1934 г. на новом 45-метровом деревянном трамплине прошел первый в СССР Всесоюзный праздник с участием спортсменов из рабочих спортивных союзов Норвегии, Швеции и Чехословакии. В настоящее время в лесопарке проложены лыжные трассы, имеются лыжероллерная трасса и стрельбища. Четыре горнолыжные трассы обеспечены самым современным спортивным и техническим оборудованием: системой искусственного оснежения, звукоусиливающей аппаратурой, круглосуточным освещением, современной техникой и транспортом. Здесь можно покататься на снегоходах и квадроциклах, а также верхом на лошади. В Уктусском лесопарке зимой и летом проводятся различные соревнования для детей и взрослых [2].

В настоящее время площадь лесопарка составляет 413,9 га. За 50-летний период с 1968 г. она сократилась на 50 га (10,8 %).

Лесная площадь лесопарка в 1968 г. составляла 443,4 га, или 95,6 % от общей площади, в 2018 г. – 379,8 га, или 91,8 %. За изучаемый период площадь данной категории сократилась на 63,6 га (14,3 %).

Площади земель, покрытых лесной растительностью, Уктусского лесопарка за 1968–2018 гг. уменьшились на 50 га, или на 12,5 %. Удельный вес этой категории земель в общей площади в 1968 г. составлял 86,4 %, а в 2018 г. – 84,8 %.

В Уктусском, как и во всех лесопарках, преобладают насаждения естественного происхождения.

Площади земель, не покрытых лесной растительностью, за 50-летний период находились примерно на одном уровне и составляли 9,2 и 7 % соответственно от общей площади. В 1997 г. доля данной категории незначительно выросла до 14,5 %. В 1968 г. фонд лесовосстановления был представлен прогалинами (7,8 %), естественными рединами (1,3 %) и вырубками (0,1 %); в 1997 г. – горячими и погибшими насаждениями (9,1 %) и рубками (5,4 %), в 2007 и 2018 гг. – рубками и прогалинами.

За период изучения с 1968 по 2018 г. площадь нелесных земель увеличилась на 13,6 га (39,8 %) в основном за счет увеличения таких категорий, как линейные объекты (дороги, тропы) и спортивные сооружения.

В дальнейшем изучим динамику изменений в лесном фонде Уктусского лесопарка.

Библиографический список

1. Шевелина И.В., Коростелев, И.Ф., Нагимов З.Я. История образования и устройства лесопарков Екатеринбурга // Вестник Моск. гос. ун-та леса. Лесн. вестник. 2008. № 3(60). С. 107–111
2. Уктус [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uktus.ur.ru/about.html> (дата обращения: 10.03.2017).

УДК 347.453.1

Студ. А.Д. Совкова
Рук. Д.А. Лукин
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ ОБ АРЕНДЕ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Договор аренды является документальным закреплением сделки по аренде недвижимости.

По учрежденным Гражданским кодексом нормам государственная регистрация требуется только для договоров аренды нежилой недвижимости длительностью не меньше одного года [1].

Договор аренды подлежит заключению на различных условиях, а основными моментами являются следующие.

1. В договоре обязательно должны быть прописаны данные, позволяющие идентифицировать имущество, подлежащее передаче во временное владение и (или) пользование арендатору в качестве объекта аренды. Это одно из существенных условий договора аренды.

2. Срок договора аренды также является существенным условием. В том случае, если срок аренды объектов недвижимого имущества будет более года, договор аренды подлежит государственной регистрации.

3. Если хотя бы одной из сторон договора является юридическое лицо, договор оформляется в письменной форме.

4. Если в договоре аренды имущества предусмотрен переход в последующем права собственности на это имущество к арендатору (ст. 624 ГК РФ), то необходимо его заключать по форме, установленной для договора купли-продажи такого имущества (ст. 609 ГК РФ) [1].

До заключения договора аренды все его условия и нюансы должны быть тщательно изучены. Особого внимания заслуживает проработка и согласование существенного условия договора аренды – его предмета. Чтобы он был составлен грамотно и исключал неверное толкование обязанностей сторон, желательно предусмотреть в тексте следующие пункты:

1) преамбула, в которой приводится полное наименование участвующих в заключении сторон договора;

2) предмет договора. Необходимо четко и подробно описать, какое имущество подлежит передаче в аренду, его основные характеристики;

3) арендная ставка – обязательно необходимо указать стоимость аренды, сроки и порядок внесения ежемесячных платежей;

4) срок аренды;

5) права, обязанности и ответственность сторон;

6) условия, а также предусмотренный порядок расторжения договора аренды.

При передаче в аренду нежилого помещения сделка оформляется договором. Договор оформляется:

1) на неопределенный период;

2) на период установленный, но меньше года;

3) на период больше года.

В договоре обязательно указываются:

1) условия передачи имущества арендатору;

2) сроки аренды;

3) вид деятельности, какой может осуществляться на переданной площади;

4) порядок погашения арендной платы и ее размер;

5) условия расторжения при несоблюдении оговоренных условий [2].

Документы для регистрации договора аренды подаются в территориальное отделение Росреестра согласно перечню, установленному Федеральным законом 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» [3].

Если у государственного регистратора возникнут сомнения в подлинности представленных документов, достоверности указанных в них сведений или наличии оснований для регистрации, он вправе приостановить регистрацию договора аренды нежилого помещения или другой недвижимости на срок не более одного месяца.

Часто арендаторы нарушают закон, не регистрируя договор и не платя налоги. Ситуация, когда арендатор не платит арендную плату или платит ее не в полном объеме, в наше время встречается все чаще. Причины, по которым арендатор не платит аренду, могут быть самые разные. Арендатор может отказываться платить, мотивируя свое решение какими-либо нарушениями со стороны арендодателя, тем, что арендодатель не известил арендатора об изменении ставки арендной платы по договору, тем, что не пользовался имуществом из-за каких-либо недостатков, отсутствием денежных средств, или может не платить в силу иных обстоятельств.

Соответственно арендодатель может мириться с данным положением дел, а может защитить свои имущественные интересы.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая: Федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 3301.
2. Договор аренды в 2018 году: регистрация в Росреестре и технический план [Электронный ресурс]. URL:<http://www.smaaway.ru/dogovorarendyi-v-2017> (дата обращения 24.10.18).
3. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 03.08.2018) «О государственной регистрации недвижимости» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2018).

ВАЖНОСТЬ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПРИБРЕЖНОЙ ПОЛОСЫ НИЖНЕ-ИСЕТСКОГО ПРУДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Прибрежная полоса – один из самых ценных ресурсов города. Вода – это жизнь, торговый путь и просто красивый элемент, обычно именно с этих мест начинается история поселения [1].

Набережная является линейным сооружением, окаймляющим береговую линию реки. Её роль заключается в придании берегу правильной формы, укреплении его, предохранении от размыва, удобном проходе и проезде вдоль берега [2].

В настоящее время к благоустройству набережных относятся с таким же вниманием, как к созданию общегородских парков, скверов и т.д. Прибрежные полосы имеют огромный потенциал в городской среде. Водное пространство в сочетании с растительностью поддерживает благоприятную для пребывания территорию и создает устойчивую экосистему.

Включённая в урбанистическое пространство прибрежная полоса позволит людям ощутить физическую разгрузку, станет местом активного отдыха, неспешных прогулок и восстановления психоэмоционального фонда. Благоустроенные прибрежные полосы принесут не только экономическую прибыль, но повысят престижность окружающих районов, подчеркнут художественно-архитектурную выразительность фасадов зданий.

Именно на благоустроенной прибрежной полосе люди стремятся проводить свободное время. Территория, расположенная у воды, набирает популярность у разных категории населения: родители гуляют с детьми, молодые люди катаются на велосипедах, «старшее поколение» наслаждается проведённым временем у водной поверхности.

Проект набережной должен связывать разные районы города, стать единой «зелёной» линией. Конечно же, в благоустройстве набережной не обойтись без качественного мощения, включения малых архитектурных форм, пандусов, лестниц и уличной мебели. В правильном сочетании этих элементов можно организовать трансформацию ландшафта, придать территории выразительность, создать образ.

В г. Екатеринбурге давно ведутся работы по благоустройству прибрежной полосы. В центральной части города этому вопросу уделяется особое внимание, однако в более отдалённых районах про благоустройство набережной даже не упоминается. «Больным местом» Екатеринбурга является прибрежная полоса Нижне-Исетского пруда в микрорайоне Химмаш.

Нижне-Исетский пруд расположен вдоль реки Исети, восточнее северной части Уктусских гор. Возник на южной окраине Екатеринбурга в 1789 г. Площадь зеркала – 3,4 км²; глубина: средняя – 2 м, наибольшая – 3 м; длина – около 5 км. В центральной части – несколько небольших островов. Пруд сильно загрязнён промышленными отходами, почти полностью погибла водная растительность, слабо представлены планктон и рыба. На левом берегу сохранился сосновый бор, где работает санаторий. Первоначально водоём имел меньшие размеры, на рубеже XVIII-XIX вв. был основан казённый железоделательный завод и посёлок. В связи со строительством завода Уралхиммаш старая плотина была реконструирована, вследствие чего размеры водохранилища увеличились [3].

Левый берег пруда в настоящее время представляет собой печальное зрелище. На его территории давно не проводились работы по благоустройству и уходу. Старые поваленные деревья никогда не убираются, образуя непроходимые «джунгли». Дорожно-тропиночная сеть отсутствует, грунтовые дорожки, протоптанные местными жителями, узкие и бугристые. Из-за неровной поверхности застаивается вода в ямах. Помимо отсутствия мощения, в отдельных местах территория используется как место складирования строительного мусора. Так, при реконструкции дороги рабочие замаскировали в траве остатки асфальта.

Видовой состав растений на территории небогат. Основными породами являются такие представители, как тополь бальзамический и ива ломкая. Реже встречаются берёза повислая, яблоня ягодная, клён ясенелистный, рябина обыкновенная, боярышник сибирский. На территории почти не встречается массовых скоплений кустарников, в основном распространялась молодая поросль клёна ясенелистного. Абсолютно все растения требуют работ по уходу: удаления сломанных и сухих ветвей, уничтожения обильной поросли, лечения ран и морозобоин.

Наравне с древесно-кустарниковыми насаждениями требуется устройство газона. В настоящее время растительность прибрежной полосы представлена сорными экземплярами: иван-чай, крапива, лопухи и многое другое. Так как уходные работы на территории не проводятся, сорняки, неограниченные в росте, могут достигать человеческого роста. Такие заросли выглядят непривлекательно, в некоторой степени пугающе. Не все посетители прибрежной полосы захотят прогуливаться в них, особенно в вечернее время.

Территория не только выглядит неэстетично и неухоженно, но также не имеет хорошо продуманного подхода. Со стороны жилых домов прибрежная полоса имеет крутой спуск, который не обустроен лестницами и пандусами. На узкие тропинки с двух сторон свисает нежелательная растительность. В таких условиях даже крепкому здоровому человеку будет довольно трудно попасть на берег.

Несмотря на все «дефекты», прибрежная полоса, особенно в летнее время, пользуется спросом. Рядом находятся жилые кварталы с плотной застройкой. В спокойную безветренную погоду здесь любят посидеть рыбаки с удочкой, побегать дети из близлежащих домов, погулять с питомцами жильцы.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что прибрежная полоса Нижне-Исетского пруда является перспективным объектом для благоустройства и включения ее в единый водно-зеленый диаметр города.

Необычный образ пруда, перспектива на город сформирует уникальное место отдыха для людей. Благоустроенная прибрежная полоса способствует развитию южной части города, подтолкнёт к развитию микрорайон Химмаш.

Итак, благоустройство территории не только приносит экономическую выгоду городу, но также улучшает экологию, создаёт «лицо» населённого города, повышает качество жизни. При проектировании набережной необходимо применять объёмные и партерные элементы, добавлять яркие формы, использовать «эксклюзивное» сочетание насаждений. С применением этих приёмов прибрежная полоса Нижне-Исетского пруда станет выигрышным объектом в черте города, сбалансирует и соединит структуру города и станет местом для приятного отдыха.

Библиографический список

1. Новая набережная [Электронный ресурс]. URL:<https://www.gre4ark.livejournal.com/598495.html> (дата обращения: 24.11.2018).
2. Проектирование городских набережных [Электронный ресурс]. URL:<http://www.sibrechproekt.ru/uslugi/proektnye-raboty/proektirovanie-gorodskih-naberezhnyh/> (дата обращения: 26.11.2018).
3. Нижне-Исетский пруд [Электронный ресурс]. URL:http://www.ru.esosedi.org/RU/SVE/215584/nizhne_isetskiy_prud/ (дата обращения: 28.11.2018).

ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННО-ГОРОДСКИХ ПАРКОВ ГОРОДА КОСТАНАЯ

Парковые зоны и места отдыха являются сердцем города и играют значительную роль в жизни не только крупных мегаполисов, но и небольших провинциальных городков. Городские парки – это место, где люди могут проводить свободное время, поближе узнать друг друга в безопасной обстановке, отдыхать от городской суеты и просто наслаждаться природой [1].

В последние годы вопросам озеленения и благоустройства г. Костаная уделяется серьёзное внимание: реконструируются скверы и парки, массово высаживаются деревья и кустарники, кронируются деревья по всей территории города, выполняются фигурная стрижка кустарников, посадка однолетних культур в цветники.

Озеленение и благоустройство города имеет свои особенности.

Во-первых, видовое разнообразие растений не является основным преимуществом Костаная. Городская флора представляет собой искусственные насаждения, формирующиеся за счёт аборигенных видов и интродуцентов, сочетающиеся с участками некогда бывших естественных лесов, с оврагами и логами, реками и луговыми полянами [2]. На территории города в изобилии встречаются такие растения, как сосна обыкновенная, береза повислая, лох узколистный, вяз мелколистный, сирень обыкновенная, арония черноплодная. Изредка в парках города можно встретить декоративные растения: спиреи, барбарис, кизильник. Основные типы садово-парковых насаждений – это рядовые посадки, солитеры и живые изгороди, фигурные формы. Древесно-кустарниковые композиции встречаются довольно редко, в большинстве случаев перед правительственными зданиями и частными домами. Однолетние травянистые растения представлены пеларгонией, петунией, агератумом, реже встречается тагетес и цинерария.

Во-вторых, посадки растений в парках и по территории города проводились массово и не по правилам. Так, на центральных улицах можно встретить рядовые посадки сосны обыкновенной под линией электропередач или молодые древесные посадки без привязок. Учитывая сильные и порывистые ветра в Костанайской области, можно сделать вывод, что половина растений выпадет, а остальные будут произрастать под наклоном и иметь кривые неэстетичные стволы.

В-третьих, одним из больших плюсов благоустройства является применение разноцветной плитки, выложенной в интересные узоры. Такой приём делает городские парки более привлекательными и «освежает» серые монотонные постройки.

Ещё одной особенностью благоустройства и озеленения парков, которая привлекает взгляд, является использование малых архитектурных форм из искусственных цветов. Такое решение придаёт оригинальности и «экзотичности» городу, но со временем МАФы выцветают, покрываются слоем грязи и пыли, подвергаются вандализму. Возможно, эти элементы имеют место быть в благоустройстве, однако требуют постоянного ухода и ежегодной замены.

Город Костанай может гордиться благоустройством и озеленением городских парков. Многие приёмы несут в себе интересные достижения, другие же требуют доработки и постоянного наблюдения.

Примером использования некоторых «особенностей» является один из самых посещаемых и больших парков – мемориальный парк Победы.

Парк Победы – красивый городской парк Костаная, который был заложен в 1965 г. На его территории находятся братские могилы солдат, которые погибли во времена Гражданской и Великой Отечественной войны. Парк основан на месте бывшего православного кладбища, которое было действующим с конца XIX до середины XX вв.

Парк Победы находится около Дома культуры «Жатва» и городского родильного дома, в центре Костаная. Основной достопримечательностью парка считается мемориал, который был создан по проекту костанайских скульпторов – братьев Белоусовых, а также аллея Героев и Вечный огонь.

Парк Победы был реконструирован с 2004 по 2005 гг.: здесь установили памятник жертвам политических репрессий XX в., в 2007 г. – монумент воинам-интернационалистам, а в 2009 г. – памятник жертвам радиации и два года спустя, в 2011 г., был установлен обелиск защитникам Отечества и труженикам тыла [3].

На сегодняшний день парк Победы представляет собой торжественный уютный уголок города. От главного входа тянется аллея с клумбой из однолетников посередине. Затем следует небольшая аллея Героев, по обе стороны которой размещены обелиски Героям Советского Союза и кавалерам ордена Славы. Сразу за аллеей – мемориальный комплекс памяти погибших солдат в годы Великой Отечественной войны.

Озеленение в парке состоит в большей степени из древесно-кустарниковых групп и клумб с однолетними травянистыми растениями. Цветники являются одним из главных элементов парка, но в климатических условиях Костаная требуют постоянного полива. Поэтому цветочное оформление парка Победы «справляется своими силами» и выглядит не презентабельно. На рисунке представлены основные визуальные перспективы парка.



Парк Победы в городе Костанае

Парк Победы – это один из наиболее ярких примеров «зелёного оазиса» в городе. Он несёт в себе познавательную и воспитательную функции, служит местом напоминания и скорби.

Озеленение и благоустройство общегородских парков в г. Костанай сталкивается с рядом проблем, таких как нехватка качественного материала, дефицит полива, особенности климата – порывистые ветра и высокая температура. Несмотря на все сложности, «зелёные уголки» добавляются по всему городу каждый год. Местные власти, волонтеры, специалисты пытаются создать хорошо функционирующую систему озеленения и облагораживать свой город.

Основной **вывод** из вышеизложенного заключается в том, что озеленение и благоустройство городских парков – сложная и многоступенчатая задача. При создании или реконструкции зелёных территории следует учитывать множество особенностей территории. Грамотно спроектированные парки, в которых учтены все факторы, станут местом психоэмоциональной разгрузки и поддержания физического здоровья человека в условиях мегаполиса.

Библиографический список

1. Значение парковых зон для жителей городской среды [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.moluch.ru/archive/79/14035/](https://www.moluch.ru/archive/79/14035/) (дата обращения: 10.09.2018).
2. Экологические и метеорологические проблемы больших городов и промышленных зон [Электронный ресурс]. URL: [http:// www.oldconf.neasmo.org.ua/node/1160](http://www.oldconf.neasmo.org.ua/node/1160) (дата обращения: 16.09.2018).
3. Парк Победы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rutraveller.ru/place/57784> (дата обращения: 10.09.2018).

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПО ДИАМЕТРАМ ДЕРЕВЬЕВ РОСТА,
СТРОЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ДРЕВОСТОЕВ НАСАЖДЕНИЙ**

В лесной науке и практике рост и продуктивность древостоев непосредственно оцениваются по приростам и запасам древостоев, а косвенно – по классам бонитета насаждений [1]. Между тем рост средних высот конкретных древостоев, по которым в соответствующем возрасте определяются классы бонитета, обычно не отвечает возрастным изменениям высот в общесреднебонитировочной шкале, а поэтому и применение её для оценки роста и продуктивности древостоев нецелесообразно. В этой связи возникает потребность в более упрощенной, но достаточно эффективной оценке этих свойств по сумме всех измеренных на опытных участках диаметров ($d_{1.3}$) деревьев с перечислением ее на 1 га.

Цель данной работы – по репрезентативной ранговой выборке деревьев по диаметру обосновать возможность комплексной оценки по толщине деревьев строения, роста и продуктивности древостоев ели сибирской и березы повислой при разном их участии в сложных древостоях.

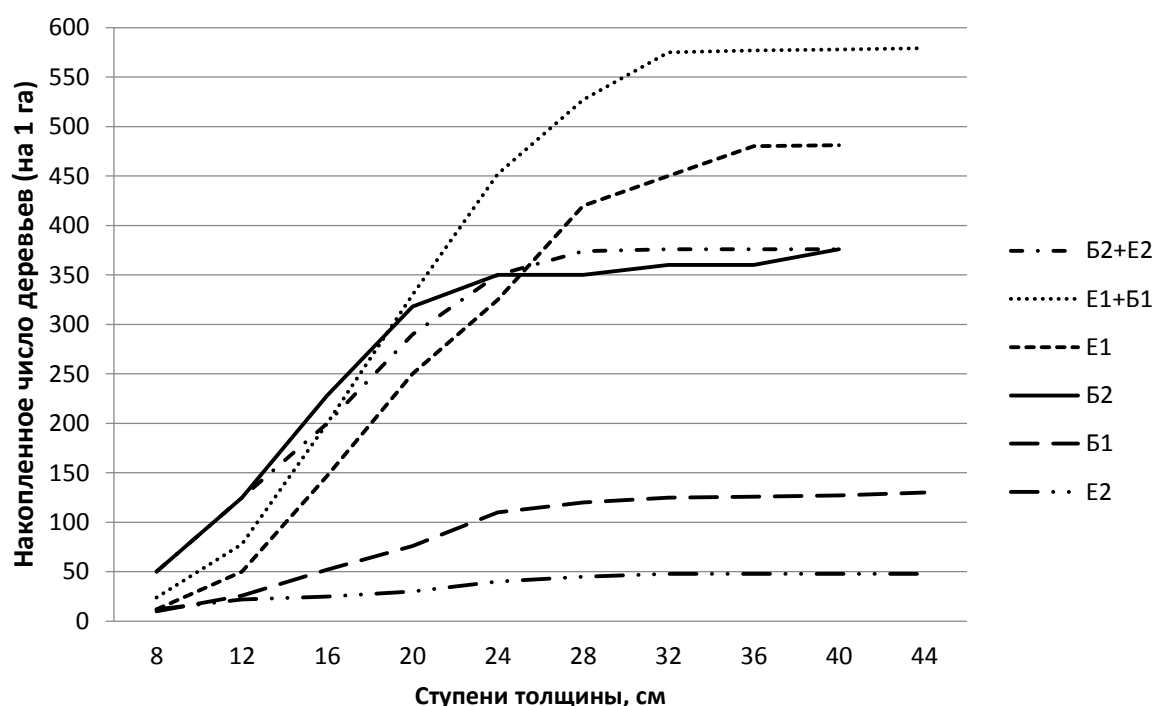
В качестве примера использованы результаты специальной обработки материалов пробных площадей, заложенных в спелых древостоях ельников и березняков травяно-зеленомошниковых подзоны южной тайги Среднего Урала (таблица).

Ряды ранжированных по диаметру деревьев как выборки из общего их количества позволяют выявить лишь сходство или различия в строении и росте древостоев. Для оценки же их продуктивности нужно знать общее число деревьев и сумму их диаметров на 1 га, которые также представлены в таблице.

Древостои ели при разном их участии в составе сложных древостоев сходны по строению, чего не наблюдается у древостоев березы. Средний возраст древостоев ели и берёзы в ельнике и березняке травяно-зеленомошниковых соответственно составляет 88 лет, 81 год, 69 и 65 лет. Ель в древостоях с ее преобладанием в составе превосходит по диаметру березу практически по всему ранжированному ряду, а в виде примеси – только в левой его половине. Средний прирост березы по диаметру несколько выше, чем у ели. Однако основное влияние на продуктивность оказывает густота древостоев, которая выше в ельнике, чем в березняке, как в целом, так и отдельно по породам, что наглядно подтверждается кривыми накопленного числа деревьев на рисунке, построенном по методике К.К. Высоцкого [2].

Строение и рост элементарных древостоев ели и березы в смешанных ельниках и березняках травяно-зеленомошниковых

Породы	Абсолютные (числитель) и относительные (знаменатель) значения диаметров деревьев по рангам											Z_d^{cp}
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
<i>Состав Е тр, зм.: 78Е22Б; N/за: Е-464, Б-131; $\sum d/за$: Е-100,8 м, Б-27,8 м</i>												
Е	6,0	13,2	15,6	18,0	19,6	21,2	23,2	24,8	27,2	30,0	42,0	1,675
	0,279	0,614	0,726	0,837	0,912	0,986	1,079	1,153	1,265	1,395	1,954	
Б	6,0	11,2	13,4	15,6	17,0	18,8	20,8	23,2	26,0	30,0	46,0	1,770
	0,265	0,496	0,593	0,690	0,752	0,832	0,920	1,027	1,150	1,327	2,035	
<i>Состав Бтр, зм.: 89Б11Е; N/за: Е-46, Б-383; $\sum d/за$: Е-8,7 м, Б-82,0 м</i>												
Е	6,0	11,6	13,4	15,0	16,4	18,0	20,0	21,8	24,2	27,4	34,0	0,990
	0,319	0,617	0,713	0,800	0,872	0,957	1,064	1,160	1,287	1,457	1,809	
Б	6,0	9,0	11,4	13,4	16,0	17,8	19,2	21,6	24,8	29,2	42,0	1,946
	0,324	0,486	0,616	0,724	0,865	0,962	1,038	1,168	1,340	1,578	2,270	



Кривые накопленного числа деревьев по ступеням толщины в ельнике (1) и березняке (2) тр.зм.: для древостоев в целом (Е+Б и Б+Е) и древостоев пород (Е₁ и Е₂, Б₁ и Б₂)

Таким образом, в связи с более высокой густотой древостоев ельники в целом и по породам продуктивнее березняков. Более раннее возобновление обеспечивает ели определенное преимущество в росте, а сходный ха-

рактен возобновления – единство строения её древостоев при разном участии в сложных по составу древостоях.

Репрезентативная ранжированная по диаметрам выборка деревьев из общего их числа обеспечивает выявление сходства или различий в свойствах и признаках разных древостоев. Но для оценки продуктивности древостоев показатели выборки нужно перечислять на количество всех учтенных деревьев с помощью переводных коэффициентов (K), представляющих частное от деления общего числа деревьев на единице площади (N_0) на количество ранжированных деревьев выборки (n_p): $K = N_0/n_p$.

Результатами работы подтверждается возможность только по ранжированным значением диаметров деревьев выборки комплексно изучать строение, рост и продуктивность древостоев.

Ранжированный отбор модельных и учетных деревьев для изучения свойств и признаков разных древостоев и составления их таксационных характеристик – одно из перспективных направлений совершенствования перечислительной таксации леса.

Библиографический список

1. Верхунов П.М., Черных В.П. Таксация леса. Йошкар-Ола: МГГУ, 2009. 396 с.
2. Высоцкий К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. М: Гослесбумиздат, 1962. 178 с.

УДК 630*181.351

Студ. А.С. Толшмякова
Рук. А.В. Бачурина
УГЛТУ, Екатеринбург

СОСТОЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНЫХ РУБОК В ЕЛЬНИКАХ ЗЕЛЕНОМОШНЫХ И СОСНЯКАХ КИСЛИЧНЫХ ГКУ «КУНГУРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Возобновление леса является одним из звеньев лесообразовательного процесса. Любая рубка леса предполагает обязательное возобновление. И выражение Г.Ф. Морозова «Рубка – синоним возобновления» является классикой лесоводства. Естественное возобновление имеет различную продолжительность. Под пологом насаждений оно длится долго или даже бесконечно, поскольку постоянно появляются новые поколения подроста. На сплошных вырубках период возобновления ограничен. Здесь последу-

ющее возобновление длится в течение такового времени, за которое появится естественным путем количество растений пород-лесообразователей нового поколения леса, в том числе с мерами содействия, способное сформировать молодняк [1].

С целью оценки состояния естественного возобновления на сплошных вырубках прошлых лет в лесах ГКУ «Кунгурское лесничество» в 2017 г. нами было заложено восемь временных пробных площадей (ВПП) в сосняках кисличных и ельниках зеленомошных типов леса. Согласно действующим нормативным документам эти типы леса относятся к одной группе и обладают схожими лесорастительными условиями. Для сосняков кисличных характерна свежая неглубокоподзолистая супесчаная почва. Располагаются они на водоразделах, наклоненных равнинах и пологих склонах. Ельники зеленомошные произрастают на свежих глубоко-подзолистых (реже супесчаных) почвах, на суглинках и глинах. Их положение в рельефе схоже с токовым у кисличных типов леса: плоские водоразделы, наклоненные равнины, склоны холмов [2].

Пробные площади заложены на вырубках, где сплошные рубки проведены в 2007, 2008, 2009 и 2010 гг., т. е. спустя 7–10 лет. Четыре ВПП заложены в сосняках кисличных и столько же в ельниках зеленомошных. До проведения рубок на участках, где заложены ВПП-1 и ВПП-2, преобладающей породой древостоя являлась сосна, доля участия березы составляла 3 единицы, а на ВПП-3 и ВПП-4 произрастал чистый сосновый древостой лишь с небольшой примесью березы. Полнота древостоя была 0,7–0,8, а произрастал он по I–II классу бонитета. Что касается ельников, то необходимо отметить, что до проведения рубок на участках произрастал березовый древостой с небольшой долей осины (ВПП-5, 7 и 8) и примесью ели (ВПП-7 и ВПП-8). Насаждения высокопродуктивные, произрастали по II классу бонитета, полнота древостоя варьировала от 0,7 до 0,9.

К настоящему времени на всех ВПП в сосняках кисличных, за исключением ВПП-3, подрост представлен тремя породами: сосной, березой и елью. Доля жизнеспособного подроста варьируется от 53 до 75 %, а нежизнеспособных – от 4 до 29 %. При этом наименьшее количество жизнеспособного подроста обнаружено нами на ВПП-1, где рубка проведена 7 лет назад, тогда как наибольшее – на ВПП-4 с давностью рубки 10 лет. Отметим также, что нежизнеспособных экземпляров ели ни на одной ВПП нами не выявлено. А 44 % елового подроста на ВПП-4 отнесено к категории «сомнительных». Доля жизнеспособных экземпляров березы на всех ВПП различна, и составляет 20–83 %.

Что касается состояния подроста на ВПП, заложенных в ельниках зеленомошных, то возобновление на этих вырубках представлено елью, березой и осинкой. Доля жизнеспособного подроста всех пород здесь составляет от 39 до 63 %. При этом доля жизнеспособных экземпляров ценной породы (ели) варьируется от 40 до 52 %, а нежизнеспособных – от 19 до 40 %. Жизнеспособность березы на всех ВПП различна, соотношение кате-

горий на всех ВПП неравномерное. Осина, присутствующая на двух ВПП (5 и 8), представлена в основном жизнеспособными экземплярами.

Распределение подроста на всех ВПП, за исключением ВПП-6, равномерное, так как показатель встречаемости свыше 65 %. На всех ВПП средняя высота подроста превышает 1,5 м, т. е. относится к категории крупного подроста

В соответствии с приказом Минприроды России от 29 июля 2016 г. № 375 «Об утверждении Правил лесовосстановления» [3] проведена оценка успешности лесовосстановления. Исходя из полученных нами данных, только на ВПП-4 (рубка в 2007 г.) возобновление является успешным, так как густота жизнеспособного подроста ценных пород составляет 4150 шт./га. На всех остальных ВПП густота жизнеспособного подроста и молодняка варьируется от 1110 до 1450 шт./га, что является недостаточным, и, как следствие, рекомендуется естественное лесовосстановление путем минерализации почвы.

На основании наших исследований сделаны следующие выводы и рекомендации.

1. В целом состояние подроста после проведения сплошнолесосечных рубок в сосняках кисличных и ельниках зеленомошных оценивается как жизнеспособное, что указывает на равную устойчивость пород к изменениям лесорастительной среды после сплошных рубок.

2. Спустя 7–10 лет после проведения сплошнолесосечных рубок почти на всех ВПП густота жизнеспособного подроста ценных пород в пересчете на крупный является недостаточной для естественного лесовосстановления.

3. На исследуемых вырубках рекомендуется комбинированный способ лесовосстановления, который заключается в создании лесных культур в местах отсутствия подроста. При этом посадка должна осуществляться саженцами деревьев ценных пород: сосны и ели.

4. В целях предотвращения нежелательной смены коренных насаждений в данных типах леса следует отказаться от широколесосечных сплошных рубок, заменив их выборочными.

Библиографический список

1. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2010. 431 с.

2. Рекомендации по проведению выборочных рубок в производных березняках Пермского края / С.В. Залесов, А.С. Попов, Л.А. Белов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 41 с.

3. Приказ Минприроды России от 29 июля 2016 года № 375 «Об утверждении Правил лесовосстановления». URL: <http://www.base.consultant.ru>

РОСТ И СТРОЕНИЕ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛЕСА

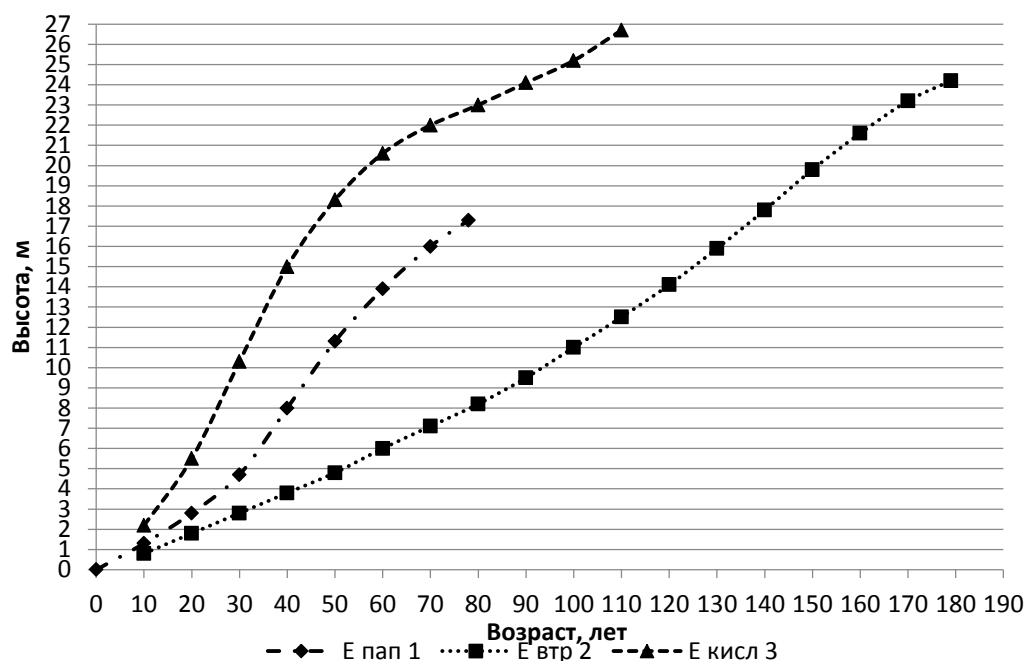
С возрастом показателям древостоев свойственно меняться. Динамика показателей древостоя дает возможность судить о его формировании и росте. Наглядным примером этого являются таблицы хода роста [1]. Однако в качестве основания для оценки можно использовать рост модельных деревьев. Эти деревья отбираются из верхнего полога древостоев, так как именно там деревья теснее связаны с условиями произрастания и по ходу развития меньше прочих меняют свое относительное положение.

Место исследований – территория Горнозаводского лесничества, она относится к таежной лесорастительной зоне в Средне-Уральском таежном районе [2]. Пробные площади были заложены в древостоях со следующими типами леса: папоротниковый, вейниково-травяной и кисличный. По достижении возраста спелости насаждения, принадлежащие к данным типам условий, имеют II и III классы бонитета.

Ход роста по высоте для средних деревьев представленных типов леса можно увидеть на рисунке.

Анализ данных графика свидетельствует, что деревья в насаждении кисличного типа имеют наиболее высокие показатели роста. Это можно объяснить тем, что кисличный тип лесорастительных условий считается одним из самых благоприятных в типологии Сукачева. В ельнике вейниково-травяном наблюдается наиболее замедленный рост относительно остальных образцов, что связано с большим задержанием почвы и, следовательно, худшими условиями для прорастания и питания деревьев. Интенсивность роста в ельнике папоротниковом относительно таковой в двух других занимает промежуточное положение. Также следует отметить, что ход роста по высоте в насаждении вейниково-травяного типа более равномерный в отличие от такового в папоротниковом и кисличном типах.

Рост средних деревьев в отдельные периоды жизни происходит по кривым бонитетов. Бонитет по ходу роста древостоев изменяется: в ельнике папоротниковом до 50 лет – IV класс, с 60 лет – III; в вейниково-травяном до 130 лет – IV класс, с 140 лет – III класс; в кисличном до 30 лет – III класс, с 40 и до 70 лет – I класс и с 80 лет – II класс бонитета.



Ход роста по высоте для средних деревьев ели в насаждениях кисличного, вейниково-травяного и папоротникового типов леса

Рассмотрим показатель относительной высоты, который представляет собой отношение высоты дерева к его диаметру в определенном ранге ($\frac{h}{d_{1,3}}$), а также показывает напряжение роста и эндогенную дифференциацию деревьев по высоте и диаметру. Полученные ряды строения по относительной высоте для исследуемых типов леса представлены в таблице.

Ряды строения сосновых древостоев в разных типах леса по относительной высоте ($\frac{h}{d_{1,3}}$)

Типы леса	$h/d_{1,3}$										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Е пап	1,04	0,92	0,85	0,81	0,77	0,73	0,7	0,67	0,66	0,64	0,61
Е втр	1,1	0,87	0,78	0,73	0,7	0,67	0,65	0,63	0,61	0,59	0,54
Е кисл	1,01	0,85	0,76	0,72	0,69	0,66	0,65	0,64	0,62	0,6	0,55

Прослеживается различие в области низших рангов 10–30 % между рядами строения по относительной высоте древостоев исследуемых типов леса. Этим подтверждается единство строения не пройденных рубкой древостоев старшего возраста. Результаты анализа хода роста по высоте и диаметру средних деревьев также подтверждают изменение этого показателя с увеличением возраста.

Результаты анализа роста и строения древостоев в разных типах леса позволяют сделать следующие выводы.

Рост древостоев рассмотренных типов леса происходит по кривым разных классов бонитета, что обязывает определять их по возрасту и высоте спелых древостоев.

В молодых и средневозрастных древостоях лучшим ростом отличаются древостои ельника кисличного. К старшему возрасту классы бонитета исследуемых типов леса соответствуют условиям местопроизрастания.

В процессе вычисления относительных диаметров на основе диаметра деревьев 90-го ранга прослеживается сходство строения древостоев разных типов леса в высших рангах. Также следует отметить, что это сходство просматривается независимо от различий в исходной структуре и последующих росте, дифференциации и самоизреживании деревьев, специфика которых выражается возрастными изменениями относительной высоты древостоев как показателя эндогенной дифференциации деревьев по высоте и диаметру.

В качестве важного показателя типа леса следует рассматривать относительную высоту древостоя, характеризующую специфику его развития. При выделении типа леса в качестве диагностического признака следует учитывать особенности строения и формирования древостоя.

Библиографический список

1. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола: МГТУ, 2009. 396 с.
2. Приказ министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации».

АНАЛИЗ ФЛОРЫ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПОСЛЕ ДОБЫЧИ БОКСИТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БЕЛИНСКОЕ» (КОСТАНАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Белинское месторождение бокситов (БМБ) расположено в Тарановском районе Костанайской области (Республика Казахстан), в 4 км от пос. Каиндыколь. По ландшафтному районированию БМБ располагается в зоне умеренно сухих степей и представляет собой аккумулятивно-денудационную волнисто-котловинную равнину с абсолютными отметками от 197 до 230 м над уровнем моря.

Климат района резко континентальный, с сухим и жарким летом (абсолютный максимум +42 °С), с продолжительной и холодной зимой. Средняя продолжительность безморозного периода – 180–190 дней. Среднее (многолетнее) количество осадков за год составляет 310 мм. Количество осадков в пределах района в засушливые годы – 150–200 мм, во влажные годы – 500–600 мм. В холодную половину года преобладают юго-западные и западные направления ветров (максимальная скорость 20–25 м/с). В летний период преобладают ветра северных и северо-восточных румбов. Среднемесячные скорости ветров изменяются от 1 до 9 м/с. Ветровой режим играет большую роль в распределении снежного покрова. Снежный покров в незащищенных от ветра местах иногда достигает до 50–60 см, а на открытых местах – до 18–36 см. Нормативная глубина промерзания грунтов – 205 см, максимальная – 275 см [1].

Вскрышные породы БМБ представлены четвертичными отложениями, чеганскими глинами, меловыми пестроцветными глинами, глинистыми породами коры выветривания, скальными палеозойскими породами, известняками. Карьерные воды характеризуются как слабые рассолы хлоридного натриево-магниевого состава.

На Южном участке БМБ расположены отработанные карьеры № 2, 3, 4 и внешние платообразные отвалы. Карьеры отрабатывались в период с 1979–2014 гг. Площади земельных участков, нарушенных при разработке карьеров, – 483 га, в том числе карьерные выемки – 124,1 га, отвалы – 358,9 га. Нарушенные земли, подвергающиеся ветровой и водной эрозии, загрязняют прилегающие территории. Для устранения негативных последствий была проведена техническая рекультивация отвалов пустой породы.

Рекультивация – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества. Рекультивации подлежат все нарушенные земли, занятые отвалами, карьером и автомобильными дорогами [2]. После проведения технической рекультивации нарушенная территория была оставлена под самозарастание.

Целью наших исследований было изучение флоры, формирующейся в процессе самозарастания карьерно-отвального комплекса БМБ.

Материалы и методы. Обследование территории проводилось детально-маршрутным методом [3]. Для выявления видового состава было заложено три пробных площади на территории карьеров. Выполнено описание растительности участков. В пределах каждой пробной площади описано от 15 до 18 раункиеровских площадок ($S_{\text{уч.пл}} = 0,25 \text{ м}^2$). Составлен список видов нарушенной территории. Проведены систематический и биоэкологический анализ формирующейся флоры карьерно-отвального комплекса [4].

Результаты исследования. Флора нарушенной территории карьерно-отвального комплекса БМБ представлена 23 видами, 22 родами и 13 семействами, что соответственно меньше в 41,4; 22,6 и 9,5 раза уровня видового богатства флоры Костанайской области [5]. Соотношение показателей систематического разнообразия (в/р:в/с:р/с) изучаемой флоры составило 1,0:1,8:1,7, что значительно отличает ее от соотношения показателей флоры Костанайской области (1,9:7,7:4,0).

Среди ведущих семейств нарушенной территории первое место занимает Asteraceae Dumort. (26,1 % от общего числа видов), второе – Poaceae Barnchart. (17,4 %), далее следуют Caryophyllaceae Juss. и Fabaceae Lindl. (по 8,7 %). Остальные 9 семейств представлены по одному виду.

Анализ биоморф показал, что 91,3 % видов сосудистых растений, слагающих растительные сообщества обследованной территории, составляют многолетние виды, 95,7 % которых относятся к травянистым растениям. 50 % травянистых видов являются стержнекорневыми, 50 % – корневищными.

Анализ экоморф показал, что преобладают группы ксерофитного направления (69,6 %): мезоксерофиты (43,5 %) ксерофиты (17,4 %) и ксеромезофиты (8,7 %). Мезофиты составляют 30,4 %.

Преобладающими жизненными формами по Раункиеру являются гемикриптофиты – 60,9 %. Геофиты, хамефиты и терофиты составляют 17,4, 13,0 и 8,7 % соответственно.

По способу распространения плодов и семян ведущей группой являются анемохоры (43,5 %) и автохоры (34,8 %). Баллисты и зоохоры составляют по 8,7 %, агестохоры – 4,3 %.

По ценотической принадлежности преобладают лугово-степные (39,1 %) и степные (26,1 %) виды. Сорные и лугово-сорные виды в сумме составляют 26,1 %. Лесостепная и луговая группы видов представлены по одному виду (по 4,3 %).

Анализ видового состава показал, что в географической структуре ареалогических широтных групп преобладают степные (30,4 %), лесостепные (13,0 %) виды, которые в сумме дают 43,4 % и полизональные (34,8 %) виды. Существенна доля бореальных видов – 21,8 %.

Среди ареалогических долготных групп евразийские виды составляют 69,7 %. Значительно меньше доля европейских (13,0 %), космополитных (8,7 %), циркумполярных (4,3 %) и евроазиатских (4,3 %) видов.

Таким образом, флора нарушенных земель карьерно-отвального комплекса характеризуется более низким в сравнении с естественной флорой видовым разнообразием.

Флора отвалов и карьеров главным образом состоит из евразийских видов в основном полизонального и степного распространения.

На нарушенных землях карьерно-отвального комплекса БМБ формируется преимущественно многолетняя мезоксерофитная, анемохорная травянистая растительность. Видами-эдификаторами на данной территории являются *Stipa pennata* и *Agropyron kazakhstanicum*. На участках самозарастания представлены местные растения-галофиты ввиду солонцеватости почв: *Polygonum patulum*, *Kochia prostrata*.

Исследование показало, что формирование флоры зависит от зонально-климатических условий и идет очень медленно. Для ускорения процессов восстановления флористического покрова необходимо провести биологическую рекультивацию карьерно-отвального комплекса.

Библиографический список

1. Экологический атлас Костанайской области. Костанай, 2004.
2. ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. 9 с.
3. Изучение фитоценозов техногенных ландшафтов: учеб. пособие / Т.С. Чибрик [и др.]. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 166 с.
4. Чибрик Т.С., Лукина Н.В., Глазырина М.А. Анализ флоры техногенных ландшафтов: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012. 162 с.
5. Флора Костанайской области. URL:<http://www.rsb.kspi.kz>

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИАМЕТРА СТВОЛОВ ДЕРЕВЬЕВ ЛАЗЕРНЫМИ УКАЗАТЕЛЯМИ HAGLOF

При проведении работ на уровне отдельного дерева на производстве и в научных исследованиях в лесном и городском зеленом хозяйствах, необходимо знать диаметры стволов деревьев на разных высотах, а не только на высоте груди. Ранее рассматривали для этих целей применение программно-измерительных комплексов.* Но они достаточно дороги. В качестве альтернативы можно использовать устройство шведской фирмы Haglof – лазерные указатели. Они крепятся на стандартные мерные вилки данной фирмы. Устройство позволяет производить замеры диаметра деревьев и веток на разной высоте у растущих деревьев с расстояния до 40 м. Прибор достаточно удобен в использовании, лазеры включаются одной кнопкой. Его можно использовать при измерении практически в любое время года, так как он имеет широкий диапазон рабочих температур от –15 до +45 °С.

Цель работы – оценить точность измерения диаметра стволов растущих деревьев разных видов с помощью лазерных указателей фирмы Haglof, установленных на стандартную мерную вилку.

В ходе полевых работ у учетных деревьев измеряли диаметр на высоте груди двумя способами: классической мерной вилкой с точностью до миллиметра (данный результат принят за истинный) и дистантно с помощью лазерных указателей. В общей сложности были обмерены диаметры у 26 деревьев 4 древесных видов: березы повислой (17 шт.), липы мелколистной (5 шт.), лиственницы сибирской (3 шт.) и ивы древовидной (1 шт.).

Измерение диаметров деревьев при помощи лазерных указателей проводили дистанционно, при этом базисы были различными: минимальное расстояние составило 5,5 м, максимальное – 22,3 м. Диаметры стволов обмеренных деревьев варьировали от 14,5 до 39,5 см. Обработка экспериментального материала показала, что расхождения между измерениями диаметров деревьев разными способами незначительны. Максимальное расхождение составило -0,8 см, или -3,7 %, среднее – |0,25| см, или 1,05 %.

* Оценка возможности применения программно-измерительного комплекса на базе ГИС Field-Mar при разработке таблиц объемов стволов в городских условиях / И.В. Шевелина, А.В. Суслов, Д.Н. Нуриев, З.Я. Нагимов, А.Н. Марковцева, И.С. Дунаев // Успехи современного естествознания. 2018. № 1. С. 62–67.

Далее рассчитали систематическую и среднеквадратическую ошибки. Результаты вычислений показали, что измерения диаметров стволов деревьев при помощи лазерных указателей Haglof обеспечивают вполне приемлемые результаты: систематическая ошибка составляет $-0,67\%$, среднеквадратическая – $\pm 1,38\%$, а общая ошибка по 26 учетным деревьям составляет $\pm 0,27\%$.

Лазерные указатели Haglof могут успешно применяться в лесном хозяйстве. Особенно их рекомендуем использовать в практике городского зеленого хозяйства для измерения диаметров веток и ствола деревьев на разных высотах.

УДК 630.31

Маг. Г.М. Фаткуллина
Рук. В.Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПИТОМНИКА УЧАЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Учалинское лесничество Министерства природных ресурсов расположено в восточной части республики на территории Учалинского административного района.

На западе лесничество граничит с Тирлянским лесничеством, на юго-западе – с Белорецким лесничеством, на юге – с Абзелиловским лесничеством и на остальной части – с Челябинской областью.

В связи с сильной расчлененностью рельефа в районе наблюдается разнообразие микроклиматов вершин, котловин, склонов разной высоты и экспозиции. В западной части района, где выражен горный рельеф, проявляется высотная климатическая поясность.

На территории питомника под воздействием дернового и подзолистого почвообразовательного процессов сформировались серые лесные почвы.

Почвы питомника имеют хорошее плодородие. Однако оно подвержено сильному изменению в связи со снижением содержания питательных элементов и гумуса в условиях периодически промывного типа водного режима, в том числе их выносом при выкопке посадочного материала. Также отрицательное воздействие на плодородие оказывает посадочный хвойный материал за счет своего отпада, стимулируя при этом подзолистый процесс и сдвигая реакцию среды в сторону кислого диапазона.

Определение гумуса проводилось по методу И.В. Тюрина в модификации В.И. Симакова [1, 2]. Определение подвижного фосфора P_2O_5 проводилось по методу А.Т. Кирсанова. Определение подвижного калия проводилось по методу Я.В. Пейве [1, 2].

В таблице рассмотрена агрохимическая характеристика почв питомника за 2017 г. Из таблицы видно, что почвы кислые, значение рНКСI варьирует от 5,5 (максимальное) до 4,0 (минимальное). Средневзвешенное значение равняется 4,9. Почвы питомника хорошо обеспечены гумусом, минимальное значение отмечено на третьем поле – 2,6 %, а максимальное во втором – 6,9 %. Средневзвешенное значение равняется 4,9 %. Наибольшая обеспеченность подвижным фосфором наблюдается на четвертом поле питомника – 11,7 мг/100 г, а наименьшая в первом – 4,8 мг/100 г. Максимальное содержание подвижных форм калия наблюдается в четвертом поле – 19,5 мг/100 г, а минимальное в первом – 8,8 мг/100 г. Средневзвешенное значение – 1020 мг/100 г.

Основная агрохимическая характеристика полей питомника в 2017 г.

№ поля	Площадь, га	Механический состав	Гумус		Фосфор		Калий		рН (КСI)
			%	Обеспеченность	P_2O_5 , мг/100г	Обеспеченность	K_2O , мг/100г	Обеспеченность	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,5	Супесь	5,5	Высокая	4,8	Низкая	8,8	Средняя	4,0
2	2,0	Сред.суглинок	6,9	Высокая	10,4	Средняя	10,8	Средняя	5,5
3	1,2	Сред.суглинок	2,6	Средняя	9,6	Средняя	12,0	Средняя	5,5
4	1,0	Сред.суглинок	3,7	Повышенная	11,7	Средняя	19,5	Повыш.	5,5
Средневзвешенные показатели			4,9		8,2		12,0		4,9

Также можно добавить, что почвы питомника достаточно плодородны и имеют следующую характеристику: степень обеспечения гумусом высокая, что указывает на высокий потенциал плодородия, но имеет тенденцию к уменьшению. Содержание обменного калия оценивается как среднее, но систематически снижается. Содержание свободного фосфора очень низкое и практически не изменяется. Почвы имеют кислую среду, и этот показатель сдвигается еще больше в сторону кислотного интервала. Отрицательными факторами снижения действительного плодородия выступают высокая кислотность почв, низкий уровень содержания фосфора, а также тенденции к снижению количества гумуса и обеспеченности калием.

В процессе выращивания хвойного посадочного материала плодородие почв питомника деградирует вследствие развития подзолистого процесса.

Библиографический список

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 487 с.
2. Луганский В.Н., Абрамова Л.П., Бачурина А.В. Химический анализ почв. М.: УГЛТУ, 2018.

УДК 630.31

Маг. Г.М. Фаткуллина
Рук. В.Н. Луганский
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПИТОМНИКЕ УЧАЛИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

В предыдущей статье данного сборника нами отмечалось, что существует тенденция снижения плодородия почв питомника Учалинского лесничества, что определяет целесообразность проведения следующих мелиоративных мероприятий, в том числе:

- известкование;
- внесение органических удобрений;
- внесение минеральных удобрений;

В табл. 1 представлены необходимые мелиоративные мероприятия по полям питомника.

Для изменения реакции почвы в сторону нейтральной проводится известкование из расчета полной дозы 1,5 значения от показателя Н (гидролитической кислотности). Существуют справочные таблицы, позволяющие рассчитывать дозу внесения извести по показателю рН и гранулометрическому составу почв. Известкование целесообразно провести на полях 1 и 6. Для компенсации потерь гумуса и азота предлагается вносить органические удобрения в виде торфокомпостов, которые являются доступными и эффективными. Их внесение планируется на полях 1, 2, 4. Также с целью увеличения содержания доступного P_2O_5 и K_2O предлагается использование медленно растворимых удобрений фосфоритной муки и хлористого калия. Их внесение необходимо произвести на полях 1–4.

В табл. 2 рассмотрены затраты по внедрению проектируемых мероприятий.

Таблица 1

Рекомендуемые мероприятия по повышению плодородия

№ п/п	№ поля	Площадь, га	Мероприятие	Вид удобрения	Дозы внесения, кг/га	Необходимо внести, кг
1.	1,2,4	4,5	Внесение органических удобрений	Торфокомпост	40 т/га или 60 м ³ /га	180 т/га или 270
2	1-4	5,7	Внесение фосфорных удобрений	Фосфоритная мука I сорта 29 %	140 кг д.в./га или 325,6 кг/га	798 кг д.в. или 1856 кг/га
3.	1-4	5,7	Внесение калийных удобрений	Хлористый калий 60 %	60 кг д.в./га или 222 кг/га	342 кг д.в./га или 1265 кг/га
4.	1-4	5,7	Известкование	Известь	4 т/га	22,8 т/га

Таблица 2

Сумма всех затрат на мероприятие по внесению удобрений, тыс. руб.

Затраты	Внесение минеральных удобрений	Внесение органических удобрений	Известкование почвы
1. Заработная плата	898,89	537,16	449,45
2. Страховые взносы	369,67	161,15	134,84
3. Стоимость удобрений	344760	153900	1070
4. РСЭО	3443,81	2008,68	1721,91
ИТОГО	346028,55	156606,90	3376,2
ВСЕГО	506011,65		

Затраты на внесение минеральных удобрений составило 345 тыс. руб., на органические удобрения – 154 тыс. руб., на известкование – 1 тыс. руб.

Затраты оказались высокими в связи с большой стоимостью основных материалов. Общая стоимость по внесению удобрений составляет 506 тыс. руб.

СОСТАВ И ПЛОТНОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ В ПАРКАХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Ассортимент декоративных растений, с которыми приходится иметь дело зеленому строительству, исчисляется десятками тысяч видов, разновидностей, форм и сортов. В условиях Среднего Урала ассортимент видов несколько ограничен по сравнению с южными регионами, он насчитывает около 252 видов и форм растений [1].

В статье рассматриваются три парка Среднего Урала: парк им. Павлика Морозова и парк Турбомоторного завода в г. Екатеринбурге, а также парк Победы – г. Нижний Тагил. В табл. 1 приведены их основные характеристики.

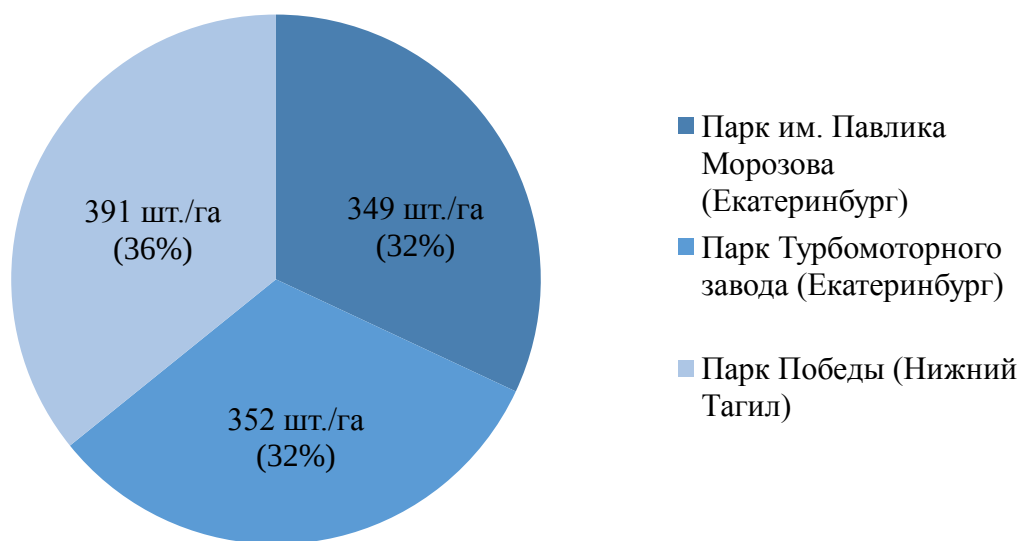
Таблица 1

Основные характеристики парков

Парк (город)	Основные показатели парка		
	Площадь, га	Стилистика	Функциональные зоны
Парк им. Павлика Морозова (Екатеринбург)	5,6	Регулярная с элементами пейзажного стиля	Прогулочная, детская, физкультурно-оздоровительная, выгула собак
Парк Турбомоторного завода (Екатеринбург)	4,4	Ландшафтная	Прогулочная, детская, физкультурно-оздоровительная, выгула собак
Парк Победы (Нижний Тагил)	2,6	Ландшафтная	Прогулочная, детская

Представленные в таблице парки являются районными, их посещаемость достаточно высока. Территории небольшие, в основном парки отвечают за тихий отдых жителей района. В парках Турбомоторного завода и Победы много стихийно образованных дорожек, это говорит о том, что планировка не всегда удобна для посетителей.

По данным подеревной инвентаризации, парк им. Павлика Морозова насчитывает 1950 шт. насаждений (из них 774 дерева и 1176 кустарников). На 1 га площади парка приходится 139 шт. деревьев и 210 шт. кустарников, в парке Турбомоторного завода [2] – 1549 шт. насаждений (1321 дерево и 228 кустарников), плотность 300 шт./га деревьев и 52 шт./га кустарников, в парке Победы – 1016 шт. насаждений (866 деревьев и 150 кустарников), плотность посадок составляет 333 шт./га деревьев и 58 шт./га кустарников. Соотношение количества растений на 1 га территории представлено на рисунке.



Плотность посадок и процентное соотношение насаждений на 1 га

По диаграмме плотность посадки насаждений на 1 га выше всего в парке Нижнего Тагила. Парки Екатеринбурга в процентном соотношении близки.

Видовой состав объектов разнообразен: парк им. Павлика Морозова насчитывает 30 видов деревьев и кустарников, Турбомоторного завода – 17, парк Победы – 15. Несмотря на то, что парк Победы имеет наибольшую плотность посадок, ассортимент растений в два раза беднее, чем в парке им. Павлика Морозова, но близок с таковым в парке Турбомоторного завода. Посадки в парке Победы в основном рядовые, расстояние между деревьями составляет в среднем 5 м, в местах выпавших деревьев были произведены подсадки других видов. Парк имеет практически первоначальную плотность посадки. В парках Екатеринбурга также наблюдается разница по разнообразию ассортимента почти в два раза. Лидируют в Екатеринбурге 3 вида: тополь бальзамический, клен ясенелистный и яблоня ягодная. В обоих парках была проведена реконструкция, в результате которой была выполнена частичная перепланировка, убраны старовозрастные и усыхающие деревья, а также ненужная поросль, плотность посадки стала близка к оптимальной [3].

Преобладающими породами в парках Екатеринбурга являются: тополь бальзамический – 23,4 % (им. Павлика Морозова) и 57,7 % (Турбомоторного завода), клен ясенелистный – 20,4 % (им. П. Морозова) и яблоня ягодная – 22,6 % (им. П. Морозова). Из кустарников преобладает карагана древовидная в парке им. Павлика Морозова, так как она используется в живых изгородях. В парке Нижнего Тагила преобладающей породой является береза повислая – 65,8 % и яблоня ягодная – 16,1 %, из кустарников

преобладают молодые посадки сирени венгерской – 84 %, кустарники представлены преимущественно двумя видами.

Таблица 2

Основной ассортимент древесных и кустарниковых насаждений в парках

Вид растения	Насаждения в парках		
	Екатеринбург		Нижний Тагил
	им. Павлика Морозова, %	Турбомоторного завода, %	Победы, %
Деревья			
Береза повислая	-	-	65,8
Клен ясенелистный	20,4	5,5	-
Липа мелколистная	-	10,6	-
Рябина обыкновенная	-	-	11,5
Тополь бальзамический	23,4	57,7	-
Яблоня ягодная	22,6	7,5	16,1
Ясень ланцетный	8,5	0	0
Ясень пенсильванский	7,1	13,5	0
Прочие виды (присутствие в составе насаждений менее 5%)	18	5,2	6,6
Итого видов, %	100	100	100
Кустарники			
Боярышник обыкновенный	0	7,9	15,8
Боярышник сибирский	10,5	0	0
Жимолость татарская	0	27,2	0
Карагана древовидная	57,7	0	0
Кизильник блестящий	16,3	0	0
Рябинник рябинолистный	-	22,8	0
Сирень венгерская	-	0	84,0
Сирень обыкновенная	5,4	0	0
Спиреи (разные виды)	-	19,3	0
Чубушник венечный	-	22,8	0
Прочие виды (присутствие в составе насаждений менее 5%)	10,1	0	0,2
Итого видов, %	100	100	100
Примечание. «-» – виды встречаются в составе насаждений менее 5 %, «0» – виды не встречаются в составе насаждений.			

Хвойные породы, встречающиеся на территории парков, занимают менее 5 %, это такие виды, как сосна обыкновенная, ель обыкновенная и лиственница сибирская.

Декоративно цветущие породы представлены в достаточном количестве (от 0,5 до 22,6 %) в каждом из парков, в основном это яблоня ягодная, сирени венгерская и обыкновенная, а также чубушник венечный. Остальные виды встречаются в небольшом количестве.

Вывод

1. Плотность посадок в исследуемых районных парках колеблется от 349 до 391 шт./га. В парках Екатеринбурга она близка к оптимальной, а в парке Нижнего Тагила высока в связи с тем, что посадки были произведены в 60-80-е гг. с учетом рекомендованных тогда нормативов. Также отмечается, что удаление старых растений не производилось, были только посадки молодых.

2. В основной состав парков Среднего Урала входят: береза повислая, тополь бальзамический, липа мелколистная, клен ясенелистный, яблоня ягодная, рябина обыкновенная. Из кустарников это различные виды боярышника, сирени, ивы. Реже встречаются черемуха, ель, ясень. Наиболее разнообразный состав насаждений наблюдается в парке им. П. Морозова.

Библиографический список

1. Мамаев С.А., Семкина Л.А. Ассортимент древесных растений для озеленения населенных мест Среднего Урала. Свердловск: УрО АН СССР, ВЛНТО, 1990.

2. Аткина Л.И., Жукова М.В. Паспорт объекта муниципального образования в городе Екатеринбурге парк Турбомоторного завода. Екатеринбург, 2014.

3. Итоги реконструкции парка им. Павлика Морозова в городе Екатеринбурге / С. В. Вишнякова, С. Н. Луганская, О.Б. Мезенина, Т.И. Фролова. Екатеринбург: УГЛТУ, 2018.

УДК 630.581

Маг. Ю.О. Чернева
Рук. Т.И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

ВОДОЕМ КАК ПЛОСКОСТНОЙ ОБЪЕКТ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Создание искусственных водных объектов позволяет повысить экологическую устойчивость формируемой среды поселений, улучшить ее качественные характеристики: регулировать влажность воздуха, создавать благоприятные условия для развития растительности.

Искусственные водоемы можно подразделить на три основные группы:

- неподвижная вода: декоративные или купальные пруды;
- движущаяся вода: каскады, ручьи, водопады и фонтаны;

- мини-вариант движущегося или неподвижного источника. (Он может быть стационарным, например бетонная чаша с водой; или переносным, например деревянная кадка у крыльца.)

Статичные пруды различают по форме. Они бывают следующими.

Естественные – такие пруды копируют природные водоемы: они имеют плавные очертания, обрамленные натуральным камнем или галькой и густо засаженные прибрежными растениями. Размер может быть любым, так же как и форма. Однако если очертания прудика будут неправильными, то он будет выглядеть естественнее. Хотя бы с одной стороны водоема берег должен быть пологим, а глубина небольшой. Для оформления берегов и краев водоема стоит использовать натуральные природные материалы: камни, гальку и дерн. Крутой берег можно сложить из вертикальных бревен. Естественный пруд следует расположить в укромном месте, чтобы он выглядел как кусочек нетронутой природы, а не как самодельное строение. Естественный вид водоему придаст продуманная посадка водных растений. Перед проектированием необходимо продумать растительный ассортимент. Ведь у каждого растения своя глубина посадки. С одной стороны водоема следует предусмотреть отмель глубиной не более 45 см для прибрежных растений. Расположение также зависит от выбора растений. Например, кувшинки предпочитают яркие солнечные лучи и отрицательно реагируют, когда на них попадают брызги, так что в этом случае придется отказаться от фонтана. В водоеме, предназначенном для растений, рыб заводить не стоит, так как они будут объедать нежные части растений и подрыывать грунт. Растения выращиваются в контейнерах, расположенных на отмели, или в плавающих контейнерах.

Геометрические – они прямолинейны и идеальны с точки зрения формы: круглые, квадратные, прямоугольные – главное, ровные. Любая четкая геометрическая форма. Материал искусственный: кирпич, плитка, гранит. Хорошо смотрятся деревянные настилы – площадки нависающие над водной гладью. Такие водоемы отлично воспринимаются на мощеных площадках вблизи зоны отдыха, например на террасе. При установке фонтана следует выбирать безветренное место. Из растений можно выбрать белые кувшинки, которые нужно расположить как можно дальше от фонтана.

Самый простой и доступный вид – это **пруды из готовых форм**. В настоящее время в продаже представлен богатый выбор различных пластиковых форм: из полиэтилена или стеклопластика. Недостатком таких прудов является их относительно маленькие и весьма стандартные размеры. Фантазия владельцев ограничена имеющимися формами: такой пруд нельзя увеличить в будущем.

Пруды готовых форм ограничивают и стилевые решения на участке: они имитируют естественные водоемы, т. е. не подходят поклонникам строгих геометрических форм. Кроме того, они не могут быть приподнятыми – конструкция готовой формы предполагает ее углубление (закапы-

вание) в землю. Однако начинающим садоводам и тем, кто планирует ухаживать за водоемом самостоятельно (без помощи профессионалов), рекомендованы именно пруды готовых форм.

Универсальным решением для «естественных», геометрических и приподнятых водоемов станет **бетонный пруд**, т. е. тот, в основании которого отлита бетонная чаша. Этот способ самый дорогой, но в качестве компенсации за потраченные средства владельцы получают больший простор для воплощения своих задумок и высочайшие (по сравнению с предшественниками) сроки эксплуатации – 60–80 лет!

Следующий вид искусственных прудов – **пленочные водоемы**. Создание пленочного водоема обойдется гораздо дороже пластикового пруда, однако он может быть большего размера и любой желаемой формы.

Первое место среди пленочных гидроизоляционных покрытий занимает бутилкаучуковая резина. Она дороже, чем все остальные материалы, но зато самая долговечная. К тому же любой порез на ней можно залатать или нарастить дополнительную часть. Бутилкаучуковая резина имеет матовую черную поверхность, довольно эластична, не подвержена воздействию морозов и солнца, гарантия срока службы — 20 лет.

О поливинилхлоридной пленке часто упоминают при строительстве водоемов своими руками. При создании прудов она хорошо себя зарекомендовала, по надежности уступая только бутилкаучуковой резине. Стойкость ПВХ-пленки в 2 раза меньше бутилкаучукового покрытия, срок ее гарантии — не меньше 10 лет.

Полиэтиленовую пленку применяют для того, чтобы сделать временный пруд своими руками, так как она довольно легко рвется, а находясь продолжительное время на солнце, приобретает хрупкость. Пленку, толщина которой 500 мк, выкладывают двумя слоями; такая гидроизоляция служит 2–3 года. Есть марки, имеющие гарантию почти 12 лет.

Сейчас появились виды полиэтиленовой пленки, покрытые многочисленными мельчайшими пирамидками. При такой структуре взвешенные частицы в воде равномерно распределяются, а не скапливаются в центре водоема, где они могут гнить из-за нехватки кислорода.

Определившись с материалом и размерами, делаем котлован, его края должны иметь уклон около 45°. После этого начинают формировать чашу водоема. Глубину нужно делать не меньше 60 см, это даст возможность водоему зимой не промерзнуть полностью и укрыться живности от солнечных лучей летом. По завершении котлована его площадь осыпают слоем промытого песка в 3–5 см. После дренажного слоя для защиты пленочного покрытия укладывают геотекстильное полотно. На завершающем этапе чашу водоема выстилают пленкой.

Оживить «стоячую» воду помогут всевозможные каскады, ручьи, водопады и фонтаны. Они могут существовать как отдельно, так и в составе единого водного комплекса, где главную роль играет пруд.

Отрадно то, что уже имеющийся на участке водоем всегда можно дополнить каскадом, водопадом или фонтаном. Но это часто требует полной замены оборудования, которое поддерживает жизнь искусственного пруда.*

Состоит техника для водопада из насоса с фильтром и переливной системы воды. Погружной или надземный насос перекачивает воду из купели и подает ее через шланг в верхний бассейн, каскад или другое приспособление для спадания струи. В зависимости от того, какие сила, объем, скорость воды вами запланированы для вашего водопада, нужно выбирать пропускную способность и мощность насоса. Система работает от электричества, которое может быть герметично проведено из стационарной сети или подано через генератор. Наличие фильтра необходимо, иначе насос и сама система очень быстро испортятся, а вода в купели зацветет уже через 2–3 дня.

УДК 712.25

Студ. П.С. Чиждова
Рук. Т.И. Фролова
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА ДВОРОВЫХ ПРОСТРАНСТВ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА В ПРЕДЕЛАХ УЛИЦ ВОСТОЧНАЯ – ПЕРВОМАЙСКАЯ – КОМСОМОЛЬСКАЯ – МАЛЫШЕВА

На сегодняшний день одной из важных проблем современных городов является благоустройство дворовых пространств. Живя в мегаполисе, люди многоквартирных домов не ассоциируют себя с той территорией, что находится у них под окнами. Они не воспринимают двор своим.

В статье приведен анализ территории г. Екатеринбурга, расположенной в пределах улиц Восточная–Первомайская–Комсомольская–Малышева.

Центральная улица близ главного корпуса УрФУ – один из главных архитектурных ансамблей, имеющий весомое значение для города. Однако внутри отмечены свалки веток, мусор, зеленые насаждения, санитарные обрезки для которых не проводились долгое время. Нехарактерные для городского пространства посадки и цветники в покрышках, гаражи по периметру дворов и проезды, заставленные автомобилями. В данном квартале

* Насырова Э.С., Насыров А.Н., Елизарьев А.Н. Очистка малых городских водоемов от органических веществ. URL:<http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IIESM/kontakty/> (дата обращения 01.12.2018).

либо отсутствуют детские площадки, либо они представляют собой установленные еще в советский период отдельные элементы (например горки, переходы по мостику, лестницы и т.п.), которые находятся в непригодном для безопасного использования состоянии. Большинству этого оборудования необходим капитальный ремонт. Модульные комплексы, установленные с 2007 г., не соответствуют условиям современного общества.

В эпоху урбанизации человек не получает достаточного контакта с природой, а ребенок, который растет в городе, особенно нуждается в этом. Нерациональное использование дворового пространства привело к тому, что территория, которая должна была это компенсировать, является захламленной автомобильной стоянкой.

Поэтому еще на стадии проектирования необходимо продумывать функциональное зонирование, правильно организовывать места для сбора мусора, отделять парковочные места от игрового пространства и площадок отдыха, оценивать рекреационную нагрузку на данную территорию, подбирать ассортимент неядовитых растений.

Детские площадки являются одним из самых массовых и обязательных элементов благоустройства, который должен присутствовать в каждом дворе. Существует перечень факторов, которые специалисты рекомендуют учитывать при планировании и конструировании детской площадки [1]:

1) расположение площадки в легкодоступном и безопасном месте. Изолированность от дорог с интенсивным движением, безбарьерная среда, места для размещения детских и инвалидных колясок;

2) наличие тени на площадке;

3) модульные комплексы для разных групп детей. Детская площадка должна давать возможность играть всем детям вместе. Нельзя отделять особенных детей от обычных;

4) пригодность площадки для детей разных возрастов;

5) использование геопластики. Играть на разноуровневой площадке с непривычным и необычным рельефом интереснее, чем на идеально ровной;

6) применение мягкого ударопоглощающего покрытия. Подойдут резиновые плитки, резиновая крошка, жидкая резина, мульча из древесной коры и волокон, рыхлый и композитный песок и др.;

7) площадка должна быть естественных цветов, а оборудование не должно иметь определенный игровой сценарий;

8) создание природных детских площадок для городских детей. Возможность играть с водой, песком и другими материалами, играть на траве, лазать по деревьям и т.д.;

9) каждая площадка выполняет свою основную функцию (физическая нагрузка, обучение, развлечение и т.д.). Не стоит объединять все функции в одном месте, а также перегружать площадку оборудованием,

стимулирующим физическую активность. Это приводит к перевозбуждению детей;

10) площадка должна давать детям обоснованно рисковать. Риск – важный элемент развития, через него дети познают окружающий мир и себя [2].

Имея данный список рекомендаций, можно сделать вывод, что дворовые пространства на территории г. Екатеринбурга, расположенной в пределах улиц Восточная–Первомайская–Комсомольская–Малышева, не соответствуют предъявляемым требованиям. Полное отсутствие функционального зонирования, стихийно сложившиеся места для сбора мусора, наличие гаражей на внутренней территории дома и детские площадки как «памятники» актам вандализма. Также одной из проблем является ограждение дворовых пространств как полная противоположность безбарьерной среде.

Данную среду нельзя назвать комфортной и безопасной для любого человека. В таком дворе не возникает желания «присесть и отдохнуть», тем более отпустить ребенка гулять одного.

Организованное таким образом благоустройство дворовых пространств - это комплекс проблем, нависших над обществом на сегодняшний день. Жители не воспринимают двор как свою собственность, из чего формируется неправильное отношение к данной территории. Коммунальные службы недобросовестно выполняют свои обязанности, так как этого никто не требует. Сотрудники правоохранительных органов не уделяют должного внимания патрулированию дворов в обычное время. Результат всего этого мы можем наблюдать каждый день из окон наших квартир.

Администрации города необходимо обратить внимание на регулярность работ по реконструкции и качеству выполняемых работ по благоустройству дворовых пространств, систематическое патрулирование данных территорий, а также развитие чувства собственности и ответственности у горожан за их дворы.

Центральные улицы, а также объекты исторического значения являются «лицом» для каждого города. Наличие на этих же улицах благоустроенных дворовых пространств будет производить положительное впечатление и, как следствие, значительно изменит облик города в целом.

Библиографический список

1. Варламов И. Как правильно делать детские площадки // LIVEJOURNAL VARLAMOV.RU. 8 июня 2015. URL: <https://www.varlamov.ru/1371530.html> (дата обращения: 26.11.2018).

2. Приложения оборудование игровых площадок: [Электронный ресурс] // StudFiles. 2015. URL: <https://www.studfiles.net/preview/2383703/> (дата обращения: 26.11.2018).

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ УСЛОВНО-ПЛАНТАЦИОННЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

В 1980–1990-х гг. с целью обеспечения сырьём целлюлозно-бумажных предприятий в Костромской области создавались искусственные лесные насаждения плантационного типа для ускоренного выращивания целевых сортиментов – пиловочника и балансов [1]. В Островском опытном лесхозе было заложено свыше 2 тыс. га плантационных культур ели [2]. Однако в связи с экономическим кризисом в России было прекращено своевременное проведение лесоводственных уходов, в результате чего сформировавшиеся насаждения перестали соответствовать требованиям плантационных. На сегодняшний день возможно использование рубок ухода в уже существующих культурах для формирования высокопродуктивных еловых насаждений как метод сокращения сроков выращивания необходимых сортиментов.

Исследования проводились в 2015–2017 гг. в южно-таёжном лесном районе европейской части России на территории Островского и Костромского лесничеств Костромской области. Методами сплошного и выборочного перечёта с закладкой пробных площадей размером 50×50 и 50×100 м были обследованы участки средневозрастных насаждений ели искусственного происхождения в кисличной (5 участков условно-плантационных культур) и черничной (участок опытно-производственных культур; участок лесных культур, созданных по традиционной технологии) группах типов леса с учетом ранее проведённых лесоводственных мероприятий.

Анализ характера возобновления древесных пород под пологом условно-плантационных культур ели в Островском лесничестве показал, что на двух участках подрост встречается в междурядьях, при этом основную долю занимает выросший самосев лиственных пород. Еловый подрост со средней высотой 1,7 м в количестве 575 шт./га отмечен лишь на одном участке культур 25-летнего возраста. На остальных участках подрост отсутствует.

Средняя категория жизнеспособности, определённая по методике комплексного изучения лесных насаждений [3], по всем участкам имеет значение 4,84, что говорит о явных признаках угнетения ели в сильно загущенных культурах и свидетельствует об отсутствии своевременных лесоводственных уходов.

Также было проведено сравнение показателей одного из участков условно-плантационных культур ели 31-летнего возраста с таковыми опытно-производственных культур ели и культур, созданных по традиционной технологии, произрастающих в похожих лесорастительных условиях и находящихся в одной возрастной группе. Результаты расчета сортиментной характеристики сравниваемых насаждений показали, что в средневозрастных условно-плантационных культурах, где наблюдается наибольшая густота стволов, можно получить лишь мелкую деловую древесину, в то время как на участках культур примерно того же возраста, созданных по другим технологиям, можно получить также древесину средних объёмов (таблица).

Сравнительная характеристика таксационных показателей
и объёма выхода деловой древесины в средневозрастных насаждениях
ели искусственного происхождения в Костромской области

Технология создания лесных культур	Воз- раст, лет	Кол-во ство- лов, шт./га	Состав древос- стоя	Пол- нота	Средние		Тип леса, ТЛУ	Выход древеси- ны ели из деловых стволов, м³/га	
					диа- метр, см	вы- со- та, м		средней	мел- кой
Условно- плантацион- ные	31	3275	10Е	0,8	10,3	13,0	Е кис, С2	-	163,7
Опытно- производ- ственные	33	2375	10Е	0,6	15,5	15,0	Е чер, В3	166,2	213,7
Традиционные	38	995	8Е2Б	0,9	18,3	17,0	Е чер, С3	129,5	69,7

Таким образом, в средневозрастных условно-плантационных культурах ели желательно проведение рубок ухода в связи с ограниченным количеством елового подроста под пологом и значительной долей возобновления лиственных пород. Необходимо проведение рубок ухода с высокой интенсивностью, благодаря чему возможно добиться сокращения сроков выращивания целевых сортиментов.

Библиографический список

1. Чуенков В.С., Петров В.М. Организация выращивания балансовой древесины для удовлетворения потребностей целлюлозно-бумажной промышленности // Обзор. информ. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1985. Вып. 2. С. 1–32.
2. Городков А.Н., Письмеров А.В., Антонов Е.И. Комплекс по выращиванию хвойных насаждений в Ломковском лесничестве Островского

лесхоза // Лесоводство, лесоразведение, лесные пользования: экспресс-информ. М.: ЦБНТИ Госкомлеса СССР, 1988. Вып. 15. С. 12–17.

3. Программа НИР по теме 3.1/1 «Разработка экологически безопасных и экономически эффективных региональных систем ведения лесного хозяйства и технологий, обеспечивающих повышение продуктивности и устойчивости лесов» / сост. В.И. Желдак. М.: ВНИИЛМ, 2001. 79 с.

УДК 630* 181.52

Студ. А.В. Шестаков
Рук. А.П. Кожевников
УГЛТУ, Екатеринбург

УКОРЕНЕНИЕ ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ УрО РАН

Успешное внедрение в лесное хозяйство и в озеленительные посадки новых древесных форм и сортов, полученных в результате интродукции и селекции, зависит от разработки приемов их вегетативного размножения. Без массового получения вегетативного потомства ценных таксонов самые нужные растения остаются лишь перспективными [1].

Прививки, укоренение черенков обеспечивают эффективное расширение ассортимента экзотов особо ценными внутривидовыми таксонами в наиболее короткие сроки.

Одним из первых в России в 1901 г. опыты по черенкованию древесных растений провел лесовод Н.П. Бурый. С 30-х годов XX столетия специалисты Дании, Швеции, Австрии и США начинают проявлять интерес к ускоренному размножению элитного материала укоренением одревесневших и зеленых черенков [2]. В советское время существенный вклад в практику укоренения черенков перспективных культур внесли Д.А. Комиссаров [3], О.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова [4], Б.С. Ермаков [5].

Цель наших исследований – определение приживаемости черенков и высоты однолетних черенковых саженцев форм жимолости синей при омоложении коллекции этой культуры на участке новых плодовых и декоративных культур Ботанического сада УрО РАН. Одревесневшими черенками размножены также сорт смородины красной 'Джонкер Ван Тетс', виноград амурский, сирень селекции И. Престон 'Элизабет', облепиха красная сладкоплодная 10-64-1 и черемуха селекции В.С. Симагина Тибрид Краснолистая 1-17-6'.

Приживаемость одревесневших черенков и высота
однолетних черенковых саженцев

№ п.п.	Наименование таксона	Прижи- ваемость, %	Максимальная- минимальная высота черенко- вых саженцев, см	Средняя высо- та черенковых саженцев, см	CV, %
1	Облепиха красная	59,1	31,3-3,0	12,6±1,64	67,3
2	Жимолость 'Берель'	25,0	28,2-12,5	18,3±3,55	39,4
3	Жимолость 'Илиада'	12,5	4,8	4,8	-
4	Жимолость 'З-6-З'	70,0	41,1-3,6	16,2±5,1	83,1
5	Жимолость 'Грушевидная'	50,9	43,2-2,4	17,4±2,32	67,9
6	Жимолость 'Урожайная'	61,9	29,7-2,2	8,4±1,32	80,4
7	Жимолость 'Отборная'	53,1	47,5-4,0	15,9±3,27	84,8
8	Сирень 'Элизабет'	91,9	13,8-2,2	5,7±0,50	43,7
9	Черемуха 'Гибрид Крас- нолистная 1-17-6'	59,0	20,4-3,4	9,4±1,20	67,4
10	Смородина красная 'Джонкер Ван Тетс'	83,3	44,1-6,0	15,4±1,84	59,6
11	Виноград амурский	74,4	12,2-1,1	4,6±0,47	53,8

Лучшая приживаемость (91,9 %) установлена у канадской сирени 'Элизабет' (таблица), за ней хороший выход черенковых саженцев дают смородина красная 'Джонкер Ван Тетс' (83,3 %) и виноград амурский (74,4 %).

При укоренении одревесневших черенков краснолистной черемухи приживаемость составила 59 %. Такой результат получен благодаря заготовке черенков с верхней части кроны. Максимальная высота однолетних черенковых саженцев отмечена у жимолости 'Отборной' (47,5 см), смородины красной (44,1 см) и жимолости 'Грушевидной' (43,2 см). Очень высокий уровень изменчивости по высоте однолетних черенковых саженцев размноженных таксонов указывает на разнокачественность черенков, заготовленных для укоренения.

Библиографический список

1. Шкутко Н.В., Антонюк Е.Д. Ускоренное размножение деревьев и кустарников. Минск: Наука и техника, 1988. 64 с.
2. Докучаева М.И. Вегетативное размножение хвойных пород. М.: Лесн. пром-сть, 1967. 105 с.
3. Комиссаров Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. М., 1964. 289 с.
4. Турецкая О.Х., Поликарпова Ф.Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. М., 1968. 92 с.

5. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. Кишинев, 1981. 221 с.

УДК 630.233

Студ. Л.Д. Шестакова, М.С. Самойлова
Рук. Л.П. Абрамова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ПОД ПОЛОГОМ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЧОБУ МИАССКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цикл жизни одного поколения леса, его рост и этапы развития проходят в условиях сложных взаимоотношений деревьев друг с другом, а также с внешней средой. Одна порода может сменять другую. Коренные сосновые насаждения в процессе человеческой деятельности заменяются на производные березовые насаждения. В настоящее время существует проблема замены сформировавшихся производных березовых насаждений на коренные сосновые [1].

Создание предварительных культур является одним из перспективных направлений возврата коренного соснового древостоя [2]. Предварительные лесные культуры создаются в тех случаях, когда отсутствует естественное возобновление или подростка под пологом взрослых деревьев на данной территории недостаточно, и лес возобновиться естественным образом не сможет, либо необходимо восстановление коренных пород, которые когда-то присутствовали на данной территории.

Процессы естественного возобновления в районе исследования протекают слабо. После рубки древостоя возобновление идет в основном вегетативным способом. Количество имеющегося подростка недостаточно для формирования высокопродуктивных древостоев. Поэтому для восстановления коренных сосновых насаждений на территории Миасского лесничества под полог производных березовых были посажены предварительные лесные культуры.

Целью исследований явилось изучение лесоводственной эффективности предварительных культур сосны под пологом березовых насаждений в ЧОБУ Миасского лесничества Челябинской области. В соответствии с программой исследований было заложено 10 пробных площадей (ПП). Исследования проводились в насаждениях VI–VII классов возраста различной полноты (от 0,04 до 0,97). Бонитет насаждений варьирует от третьего до второго класса.

В зоне предлесостепных сосново-березовых лесов заложены три пробных площади: одна в смешанном насаждении, состоящем из лиственницы и березы с единичными деревьями сосны и осины, две в березовых насаждениях с небольшой примесью лиственницы. В подзоне северной лесостепи закладывались 7 ПП в чистых березовых насаждениях или в насаждениях с небольшой примесью сосны, осины, одна ПП – в культурах на открытом месте.

Таксационные показатели культур находятся в зависимости от таксационных характеристик древостоя верхнего яруса. Полнота древостоев на момент закладки лесных культур варьировала от 0,3 до 1,0, класс бонитета – от второго до третьего; запас древостоя – от 85 до 180 м³/га.

Мы проводили сравнение таксационных показателей 2014 года и таксационных показателей 1999 г., собранных Абрамовой Л.П., и получили следующие данные (таблица): на ПП 15 вырубил практически весь древостой, снизив полноту с 0,5 до 0,04, интенсивность данной рубки была 96 % в возрасте культур 11 лет, спустя 15 лет динамика таксационных показателей на ПП 15 имеет лучший результат, прирост по диаметру составил 10,6 см, по высоте – 9,4 м, по запасу +66,6.

На ПП 12, 14а, древостой полностью вырублен рубкой перестройки за два приема в течение 6–8 лет.

На ПП 12 произошло увеличение диаметра на 8 см и высоты на 6,75 м, а запаса – на 39,8 м³/га. На пробной площади № 14а прирост по диаметру составил 8,8 см, по высоте увеличился на 7,2 м и запасу – на 44,39 м³/га, сохранность культур уменьшилась на 311 шт./га.

В пробных площадях (8, 10, 11, 12, 13, 14б), где рубка древостоя не проводилась или была незначительной, приросты у культур имеют самые низкие показатели. По сравнению с таковыми у культур на открытом месте показатели под пологом по диаметру меньше в 1–3 раза, по высоте – в 1,5–2,5 раза, по запасу – в 2–20 раз.

Динамика изменений таксационных показателей культур сосны за 15 лет

№ПП	Изменение диаметра, см	Изменение по высоте, см	Изменение запаса, м ³ /га	Изменение густоты, шт/га	Полнота древостоя
Без рубки древостоя					
11	+4,1	+7	+44	-1070	0,24
10	+6,4	+4,8	+20,93	+76	0,60
13	+5,2	+3,65	+9,6	+583	0,97
Рубка в 1 прием					
15	+10,6	+9,4	+66,6	+86	0,04
8	+4,7	+6,7	+17,2	+103	0,52
14б	+2,8	+2,8	+3,91	-425	0,41

№ПП	Изменение диаметра, см	Изменение по высоте, см	Изменение запаса, м ³ /га	Изменение густоты, шт/га	Полнота древостоя
Рубка в 2 приема					
14а	+8,8	+7,2	+44,39	-311	0,41
12	+8,0	+6,75	+21,8	-125	0,18
Контроль					
24	+8,1	+6,5	+50,5	-1021	0

Наибольший прирост по всем таксационным показателям наблюдается на ПП 15, это произошло за счет своевременной рубки материнского древостоя, вследствие чего уменьшилась конкуренция и увеличилось поступление света на данную площадь.

Показатели ПП 15 превзошли показатели обычных культур, посаженных на пробной площади 24. Это означает, что посадка предварительных культур сосны под пологом низкополнотного березового древостоя с вовремя вырубленным материнским древостоем эффективна.

В то же время ПП 12 имеет таксационные показатели такие же, как показатели контрольной ПП 24К, так как на этом участке весь материнский полог был убран через 12 лет после посадки предварительных культур, и интенсивность рубки была достаточно высокой, создавая культурам благоприятные условия для произрастания.

Выводы

1. Для восстановления хозяйственно-ценных коренных пород нужна посадка предварительных лесных культур.

2. В результате хозяйственной деятельности Миасского лесничества с применением предварительных лесных культур сформировались хозяйственно ценные молодняки, которые переведены в покрытые лесом площади, чему свидетельствуют ПП 12, 14а, 15, 33.

3. На тех площадях, где не был полностью вырублен материнский полог, посаженные лесные культуры сосны сформировали второй ярус древостоя.

4. Проведенные исследования показали, что предварительные культуры сосны под пологом березового древостоя имеют лучшие показатели там, где древостой был вовремя вырублен полностью. А в тех местах, где древостой не убран, таксационные показатели имеют низкую динамику. Из этого следует, что создание предварительных культур сосны целесообразно осуществлять там, где в будущем будет убран полностью материнский полог, который не будет мешать дальнейшему росту и развитию культур.

Библиографический список

1. Абрамова Л.П., Курень И.А., Подгрушина И.А. Лесоводственная эффективность предварительных лесных культур под пологом березовых древостоев в Курганской области // Леса России и хоз-во в них. 2018. №2 (61) С. 21–28.
2. Ониськив Н.И. Теория и практика создания лесных культур под пологом // Лесн. хоз-во. 1992. № 4–5. С. 16–19.

ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 621.798

Студ. Ю.П. Гордеева
Рук. А.В. Артёмов
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА МАРКИРОВКИ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Согласно ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» (ст. 16, п. 2) порядок транспортирования отходов I-IV классов опасности, предусматривающий дифференцированные требования в зависимости от вида отходов и класса опасности отходов, требования к погрузочно-разгрузочным работам, маркировке отходов, требования к обеспечению экологической безопасности и пожарной безопасности, устанавливается федеральным органом исполнительной власти в области транспорта по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды [1].

До настоящего времени указанный порядок и требования не приняты.

Целью данной работы является разработка дизайна маркировки, необходимой для транспортирования отходов производства и потребления, и выбор технологии получения данных информационных знаков.

Задачей данного исследования является:

- анализ существующего положения по маркировке грузов с учетом действующих нормативно-правовых актов;
- исследование по существующему положению по маркировке и использованию транспортных знаков специализированными организациями, осуществляющее транспортирование отходов.

Актуальностью данной работы является разработка предложений для совершенствования существующей системы обращения с отходами производства и потребления, а также выработка общих положений по маркировке транспортных средств и/или тары (емкостей, контейнеров) при транспортировании отходов производства и потребления на объекты по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов.

Для выработки определенных общих положений был использован опыт специализированных организаций, осуществляющих лицензионный вид деятельности – транспортирование отходов I-IV класса опасности. Деятельность организаций осуществлялась в рамках УФО (Свердловская об-

ласть, ХМАО-Югра, ЯНАО-Ямал) и СФО (Красноярский край). Данные организации включают себя и крупные холдинговые компании («Газпром», «Газпромнефть», «Сибур», «Роснефть», «Норникель» и проч.) и предприятия малого и среднего предпринимательства.

Исследуя применяемую маркировку для транспортирования отходов данных организаций, был выявлен ряд информационных признаков, который предлагает использование для транспортирования отходов.

1. Класс опасности отхода для ОПС. Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются на пять классов опасности. Требования к транспортированию отходов конкретного класса опасности регулируется СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Данный документ регламентирует раздельное/совместное транспортирование отходов, наличие определенного вида тары [2].

2. Подгруппа отходов по ФККО. Перечень видов отходов, находящихся в обращении в РФ, систематизируется по совокупности классификационных признаков в Федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО). Для упрощения процедуры лицензирования деятельности по обращению с отходами I-IV классов опасности было принято решение включать в лицензии в сфере обращения с отходами не только конкретные виды отходов, включенные в ФККО, но и на группы и подгруппы с соответствующими классами опасности.

3. Наименование отходов согласно ФККО. Конкретизация отхода согласно ФККО, допускающее транспортирование определенного отхода соответствующего класса.

4. Наименование отходов согласно классификации организации. Допуск работников к транспортированию отходов I-IV классов опасности осуществляется при наличии документов о квалификации, выданные по результатам прохождения профессионального обучения или получения дополнительного профессионального образования в области работы с отходами I-IV классов опасности. Однако не всегда полученные знания по безопасному обращению с отходами производства и потребления позволяют работнику, осуществляющему транспортирование отходов, правильным образом идентифицировать отход соответствующим аналогичному виду отходов, включенному в ФККО, и имеющим такой же класс опасности.

Ответственность за допуск работников к работе с отходами I-IV класса опасности несет соответствующее должностное лицо организации. Данное лицо назначается ответственным для обеспечения экологической безопасности деятельности предприятия (учреждения). В рамках своей деятельности данное лицо разрабатывает порядок производственного экологического контроля за обращением (в т. ч. и транспортированием) отходов, устанавливая «заводскую» номенклатуру наименования отходов.

5. Наименование и адрес транспортирующей организации. В рамках договорных отношений перевозчик принимает на себя ряд обязательств по соблюдению нормативно-правовых актов в области безопасного обращения с отходами.

6. Контакты диспетчера (оператора). Контакты диспетчера (оператора) организации осуществляющей транспортирования отходов для координации действий и реагирования, направленные на предупреждение, выявление и пресечение нарушений требований, установленных в соответствии с нормативно-правовыми актами федерального и регионального уровня в области охраны окружающей среды.

В соответствии с выше перечисленными сведениями, которые рекомендуются размещать при маркировке транспортных средств и/или тары при транспортировании отходов, приведен образец информационного знака на примере IV класса опасности (см. рисунок).



Знак для транспортировки для IV класса опасности

Информация о транспортируемых отходах, а именно класс и подгруппа, изображены в верхней части знака. Название отходов по центру также выделено крупным шрифтом и подчеркнуто, так как это самая важная информация. В нижней части знака более мелким и неконтрастным шрифтом указана основная информация об организации, то есть название, адрес и телефон диспетчера.

Знак изображен в виде правильного шестиугольника. Была выбрана именно такая форма во избежание повторения других транспортных информационных табличек и знаков.

Библиографический список

1. Об отходах производства и потребления. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ.

2. СанПиН 2.1.7.1322-03. «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

УДК 674.81

Студ. А.С. Ершова, М.Е. Сафонова
Рук. А.В. Артёмов, А.В. Савиновских, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХВОИ ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ НА СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО

Одним из способов утилизации отходов деревообработки, например как древесный опил, является производство древесного пластика без добавления связующего (ДП-БС) [1].

В лесозаготовительных производствах образуется большое количество древесных отходов (опил, щепа, кора, листья, хвоя), которые не находят полного и рационального использования. Поэтому необходимо найти пути рационального использования данных неликвидированных отходов.

В данной работе была поставлена цель – получить и исследовать свойства ДП-БС на основе древесных отходов с добавлением хвои лиственницы сибирской (*Larix sibirica*).

Для исследования свойств ДП-БС, полученных на основе древесного опила и лиственной хвои, и для предварительной оценки влияния одновременно изменяемых технологических факторов при получении ДП-БС, в работе был проведен двухфакторный эксперимент [2].

Область изменения входных факторов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Области изменения входных факторов

Название параметра	Z_i	Значение параметра	
		min (-l)	max (+1)
Массовая доля хвои, %	Z_1	10	30
Фракционный состав пресс-материала, мм	Z_2	0,7	1,4

За выходные параметры были взяты следующие свойства ДП-БС: $Y(P)$ – плотность, г/см³; $Y(\Pi)$ – прочность при изгибе, МПа; $Y(T)$ – твердость, МПа; $Y(B)$ – водопоглощение, %; $Y(L)$ – разбухание по толщине, %; $Y(A)$ – ударная вязкость, кДж/м²; $Y(Eи)$ – модуль упругости, МПа.

Методом горячего прессования было изготовлено 24 диска ДП-БС диаметром 90 мм, у которых были определены физико-механические свойства.

Средние арифметические значения физико-механических свойств образцов полученных композитов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства ДБ-БС
на основе древесного опила и хвои лиственницы

$Z_1; Z_2$	$Y(P)$	$Y(Eи)$	$Y(T)$	$Y(\Pi)$	$Y(B)$	$Y(L)$	$Y(A)$
30; 1,4	1059	1668	31,8	5,3	84,8	6,5	1,254
30; 0,7	1123	2678	20,6	9,9	58,3	6,1	2,256
10; 1,4	1069	2571	29,9	9,7	90,5	8,7	1,178
10; 0,7	1050	4513	39,5	12,9	83,9	7	1,918

Для получения экспериментально-статистических моделей свойств ДП-БС средствами программы Microsoft Excel был проведен регрессионный анализ полученных результатов эксперимента с вероятностной оценкой адекватности полученных моделей экспериментальным данным.

По результатам регрессионного анализа были получены следующие уравнения регрессии, описывающие экспериментальные данные с коэффициентом аппроксимации R^2 :

$$Y(P)=1051,19+0,20Z_1^2+41,35Z_2^2-5,94Z_1Z_2 (R^2=1)$$

$$Y(Eи)=5194,95-3,46Z_1^2-1637,82Z_2^2+66,57Z_1Z_2 (R^2=1)$$

$$Y(T)=40,77-0,05Z_1^2-1,6Z_2^2+1,48Z_1Z_2 (R^2=1)$$

$$Y(\Pi)=14,61-0,002Z_1^2-1,64Z_2^2-0,11Z_1Z_2 (R^2=1)$$

$$Y(B)=80,87-0,06Z_1^2-2,41Z_2^2+1,43Z_1Z_2 (R^2=1)$$

$$Y(L)=6,82+0,0005Z_1^2+1,55Z_2^2-0,09Z_1Z_2 (R^2=1)$$

$$Y(A)=2,18+0,0008Z_1^2-0,41Z_2^2-0,02Z_1Z_2 (R^2=1)$$

По полученным уравнениям регрессии с помощью программы Microsoft Excel [3] для ДП-БС на основе древесного опила и хвои была подобрана наиболее рациональная рецептура при максимальном значении целевой функции (прочность при изгибе $\rightarrow \max$ и водопоглощение за 24 часа $\rightarrow \min$).

В результате был определен следующий рациональный состав ДП-БС с добавлением хвои лиственницы:

– массовая доля хвои – 10 % при максимальной прочности и 30 % при минимальном водопоглощении;

– фракционный состав пресс-материала – 0,7 мм при максимальной прочности и при минимальном водопоглощении.

Результаты испытаний физико-механических показателей по оптимальной рецептуре ДП-БС с добавлением хвои лиственницы приведены в табл. 3.

Таблица 3

Значения физико-механических показателей образцов ДП-БС с добавлением хвои лиственницы, полученных по оптимальной рецептуре

Физико-механические свойства	Значения при максимальной прочности		Значения при минимальном водопоглощении	
	расчетные	опытные	расчетные	опытные
Плотность, кг/м ³	1049	1134	1128	1127
Модуль упругости, МПа	4512	3431	2676	2505
Прочность при изгибе, МПа	12,8	10,4	9,7	10
Твердость, МПа	45,3	48,2	26,1	51,1
Водопоглощение, %	84	102,6	56	81,5
Разбухание по толщине, %	6,9	8,9	6,1	9,4
Ударная вязкость, кДж/м ²	1,91	0,75	2,27	0,69

По результатам данного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Возможно получение ДП-БС на основе отходов деревообработки и хвои лиственницы сибирской с удовлетворительными физико-механическими свойствами.

2. Физико-механические свойства ДП-БС, полученного из пресс-сырья с добавлением хвои лиственницы, не уступают, а по некоторым показателям даже и превосходят свойства ДП-БС, полученного из пресс-сырья только на основе отходов деревообработки.

3. Приведенные результаты показывают хорошую сходимость рассчитанных и экспериментальных данных.

Библиографический список

1. Петри В.Н. [и др.]. Плитные материалы и изделия из древесины и других одресневевших остатков без добавления связующих. М.: Лесная промышленность, 1976. 360 с.

2. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа, 1985. 349 с.

3. Курицкий, Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. СПб.: BHV Санкт-Петербург, 1997. 384 с.

УДК 674.81

Студ. А.И. Змеева, А.Д. Герасимова
Рук. А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ И ОПАВШЕЙ ЛИСТВЫ

Известна возможность получения древесного пластика без добавления связующих (ДП-БС) с применением такого растительного сырья, как шелуха пшеницы, овса и проч. Получение данных материалов обуславливается наличием лигнина в исходном материале [1].

Альтернативным сырьем для получения ДП-БС могли бы выступать отходы лесопарковых зон представленными опавшими листьями (смесь опавшей листвы от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства).

Выполненные предварительные исследования показали в опавших листьях содержание лигнина – 35 % и целлюлозы – 11 %. Таким образом, использование данного сырья возможно только в качестве дополнения к древесному [1].

Цель данной работы – получить и исследовать свойства ДП-БС на основе древесных отходов с добавлением опавшей листвы и оценка возможности использования изделий на основе данных материалов.

Для исследования свойств ДП-БС и для предварительной оценки влияния одновременно изменяемых технологических факторов при получении ДП-БС в работе был проведен двухфакторный эксперимент [2].

Область изменения входных факторов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Области изменения входных факторов

Название параметра	Z_i	Значение параметра	
		min (-1)	max (+1)
Массовая доля опавшей листвы, %	Z_1	10	30
Фракционный состав пресс-материала, мм	Z_2	0,7	1,4

За выходные параметры были взяты следующие свойства ДП-БС: $Y(P)$ – плотность, г/см³; $Y(\Pi)$ – прочность при изгибе, МПа; $Y(HB)$ – твердость, МПа; $Y(B)$ – водопоглощение, %; $Y(A)$ – ударная вязкость, кДж/м².

Методом горячего прессования были изготовлены образцы-диски ДП-БС диаметром 90 мм, у которых были определены физико-механические свойства.

Средние арифметические значения физико-механических свойств полученных образцов ДП-БС приведены в табл. 2.

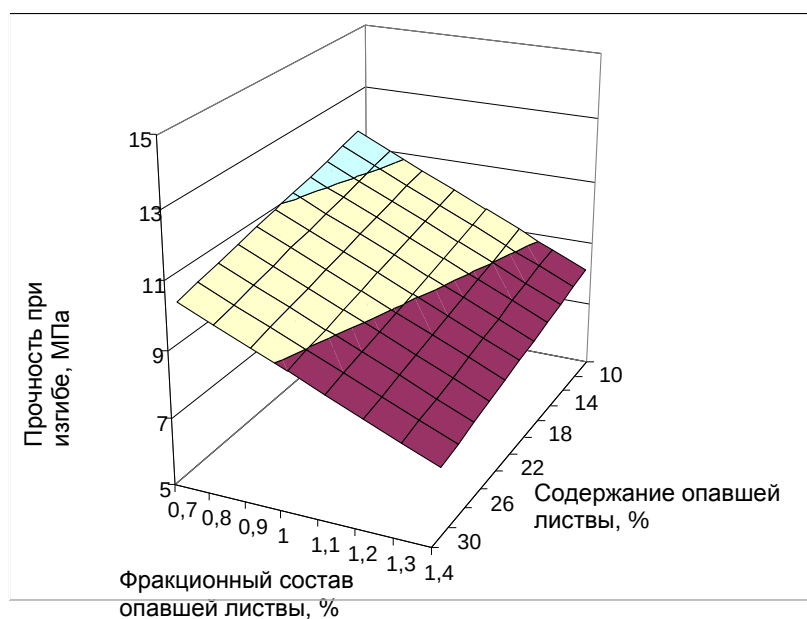
Таблица 2

Физико-механические свойства ДБ-БС
на основе древесного опила и опавшей листвы

$Y(P)$	$Y(\Pi)$	$Y(HB)$	$Y(B)$	$Y(A)$
1070	7,2	43,5	127,0	1
1157	10,1	32,1	100,9	1,24
1187	8,3	102	180,5	0,96
1025	11,6	41	101,2	1,41

Для получения экспериментально-статистических моделей свойств ДП-БС средствами программы Microsoft Excel был проведен регрессионный анализ полученных результатов эксперимента с вероятностной оценкой адекватности полученных моделей экспериментальным данным.

На основании адекватных уравнений регрессии, были построены графические поверхности зависимости (см. рисунок).



Поверхность зависимости прочности при изгибе ДП-БС
от содержания опавшей листвы и ее фракционного состава

Прочность при изгибе (см. рисунок) закономерно и сильно (на 42 %) снижается с увеличением содержания в композиции опавшей листвы. Это можно объяснить тем, что опавшая листва характеризуется упругостью, которая обусловлена структурой гибкостью листа. Гибкость листа обусловлена наличием в нем жилок, позволяющая обладать ему высокой пластичностью.

Максимальный показатель твердости проявляется в точке при максимуме содержания в пресс-композиции опавшей листвы и максимальном фракционном составе. Возможно, это объясняется тем, что наличие большего содержания листвы и больших ее фрагментов обуславливает создание поверхности образцов ДП-БС аналогичной структуре поверхности листа.

Изменение водопоглощения имеет четко выраженную закономерность, частично напоминающую изменение прочности при изгибе только полностью наоборот. С ростом содержания опавших листьев и с увеличением фракционного состава пресс-материала водопоглощение стабильно растет, особенно сильно влияет фракционный состав опавших листьев в композициях. Вероятней всего это связано с наличием полярных и гидрофильных соединений (целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин) в её составе.

Исходя из анализа данных поверхностей и решений систем уравнений, используя средства ПП «Microsoft Excel» [3], была подобрана оптимальная рецептура получения образцов ДП-БС на основе древесного опила и опавшей листвы, исходя из условий наименьшего (минимального) водопоглощения и наибольшей (максимальной) прочности при изгибе.

В результате был определен следующий рациональный состав ДП-БС на основе древесного опила и опавшей листвы:

- массовая доля опавшей листвы – 30 %;
- фракционный состав пресс-материала – 1,4 мм.

Наилучшие физико-механические свойства были выявлены у композита на основе древесного опила и опавших листьев фракцией 1,4 мм и процентном содержании 30 % по прочности при изгибе в 15,3 МПа и по водопоглощению в 72,8 %; опавших листьев фракции 0,7 мм и процентном содержании 10 % по водопоглощению в 68,4 % и прочности при изгибе в 10,71 МПа.

Библиографический список

1. Савиновских А.В. Получение пластиков из древесных и растительных отходов в закрытых пресс-формах: автореф. дис. ... канд. техн. наук (25.12.2015) / Савиновских Андрей Викторович; УГЛТУ. Екатеринбург, 2015. 20 с.
2. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа, 1985. 349 с.

3. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. СПб.: ВНУ. Санкт-Петербург, 1997. 384 с.

УДК 674.81

Студ. Ю.С. Киселева, А.А. Медведкова
Рук. А.В. Савиновских, А.В. Артёмов, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ ХВОИ СОСНЫ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНОГО ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО

Одним из способов утилизации древесных отходов (таких как опилки, стружка и др.) является производство древесного пластика без добавления связующего (ДП-БС) [1].

Сейчас продолжается научный поиск и работы по оптимизации и совершенствованию технологии получения ДП-БС. Одно из направлений – это разработка рецептуры пресс-материала для получения ДП-БС с целью получения пластиков с высокими физико-механическими свойствами.

Учитывая все вышеизложенное, в данной работе поставлена цель – получить и исследовать свойства ДП-БС на основе древесных отходов с добавлением хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и оценка возможности использования изделий на основе данных материалов.

Для достижения данной цели потребовалось решить следующие задачи:

- получение набора образцов ДП-БС из различного состава наполнителя (древесный опил и хвоя);
- изучение физико-механических свойств образцов и влияние условий получения данных изделий.

На первоначальной стадии эксперимента было определено содержание лигнина и целлюлозы наполнителя. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание целлюлозы и лигнина в сырье

Сырье	Содержание, %	
	Целлюлоза	Лигнин
Древесный опил	27,0	27,0
Свежая сосновая хвоя	34,6	30,2
Сухая сосновая хвоя	32,7	33,6

Из полученных данных табл. 1 видно, что хвоя сосновых пород древесины обладает более высоким процентным содержанием лигнина, чем древесный опил, который ранними выполненными исследованиями показал возможность получения ДП-БС с приемлемыми технологическими и физико-механическими свойствами. Следовательно, можно предположить, что высокое содержание лигнина в свежей и сухой хвое сосны может дать положительный эффект в сторону улучшения данных показателей.

Для исследования свойств ДП-БС, полученных на основе древесного опила и сосновой хвои, и для предварительной оценки влияния одновременно изменяемых технологических факторов при получении ДП-БС в работе был проведен двухфакторный эксперимент [2].

Методом горячего прессования было изготовлено 24 диска ДП-БС диаметром 90 мм.

Область изменения входных факторов:

- массовая доля хвои (Z_1) – 10...30 %;
- фракционный состав пресс-материала (Z_2) – 0,7...1,4 мм.

За выходные параметры взяты: плотность ($Y(P)$, г/см³), прочность при изгибе ($Y(\Pi)$, МПа), твердость ($Y(T)$, МПа), водопоглощение ($Y(B)$, %), разбухание по толщине ($Y(L)$, %), модуль упругости ($Y(Eи)$, МПа) и ударная вязкость ($Y(A)$, кДж/м²).

Средние арифметические значения физико-механических свойств образцов полученных композитов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Физико-механические свойства ДП-БС
на основе древесного опила и сосновой хвои

$Z_1; Z_2$	$Y(P)$	$Y(Eи)$	$Y(T)$	$Y(\Pi)$	$Y(B)$	$Y(L)$	$Y(A)$
30; 1,4	1145	3842	41,3	14,1	76,8	6,9	2,001
	1102	4012	86,4	10,2	120,9	9,9	1,782
30; 0,7	1127	3763	40,7	15,9	71,9	7,8	1,596
	1119	2069	210,2	7,8	159,3	12,7	1,247
10; 1,4	1114	3584	32,7	13,9	79,8	7,2	1,578
	1167	7406	142,0	11,9	142,8	11,6	1,26
10; 0,7	1072	2990	41,6	14,8	70,6	7,5	1,102
	1103	2416	134,6	8,2	138,6	11,5	1,188
Примечание. В числителе приведены данные по свежей хвое сосны, в знаменателе – по сухой сосновой хвое							

Для получения экспериментально-статистических моделей свойств ДП-БС средствами программы Microsoft Excel был проведен регрессионный анализ полученных результатов эксперимента с вероятностной оценкой адекватности полученных моделей экспериментальным данным.

По результатам регрессионного анализа были получены уравнения регрессии, описывающие экспериментальные данные с коэффициентом аппроксимации R^2 , представленные в табл. 3

Таблица 3

Уравнения регрессий

Функ- ция	ДП-БС с добавлением	
	свежей хвои сосны	сухой хвои сосны
Y(P)	$y=1056,7+0,1z_1^2+36,9z_2^2-1,8z_1z_2 (R^2=1)$	$y=1096,46+0,12z_1^2+71,43z_2^2-5,8z_1z_2 (R^2=1)$
Y(Еи)	$y=2851,96+1,11z_1^2+171,77z_2^2-8,26z_1z_2 (R^2=1)$	$y=1430,395+3,38z_1^2+4431,7z_2^2-217,71z_1z_2 (R^2=1)$
Y(T)	$y=42,67-0,01z_1^2-9,29z_2^2+0,68z_1z_2 (R^2=1)$	$y=150,02+0,26z_1^2+49,67z_2^2-9,37z_1z_2 (R^2=1)$
Y(П)	$y=15,11+0,003z_1^2-0,26z_2^2-0,07z_1z_2 (R^2=1)$	$y=7,27+0,0012z_1^2+2,99z_2^2-0,095z_1z_2 (R^2=1)$
Y(B)	$y=68,22+0,007z_1^2+7,76z_2^2-0,31z_1z_2 (R^2=1)$	$y=143,45+0,08z_1^2+17,36z_2^2-3,04z_1z_2 (R^2=1)$
Y(L)	$y=7,73+0,001z_1^2-0,01z_2^2-0,04z_1z_2 (R^2=1)$	$y=11,93+0,004z_1^2+0,96z_2^2-0,19z_1z_2 (R^2=1)$
Y(A)	$y=0,90+0,0007z_1^2+0,35z_2^2-0,005z_1z_2 (R^2=1)$	$y=1,06-0,0005z_1^2-0,11z_2^2+0,03z_1z_2 (R^2=1)$

На основании данные табл. 2 и 3 можно сделать выводы.

1. Наилучшие прочностные показатели достигаются у образцов ДП-БС на основе пресс-композиции с добавлением свежей сосновой хвои.

2. Установлено, что у изделий с добавлением свежей хвои имеют пониженные показатели по водопоглощению, что скорее всего обуславливается содержанием в них смолянистых веществ.

Библиографический список

1. Савиновских А.В. и др. Исследование физико-механических свойств древесно-композиционных материалов без добавления связующих веществ, полученных на основе активированного пресс-сырья / // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 17. С. 130–133.

2. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа, 1985. 349 с.

НЕТРАДИЦИОННАЯ СХЕМА ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ НИТРОЗНЫХ ГАЗОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ

Разработка и внедрение высокоэффективного оборудования и технологических приемов, позволяющих обезвреживать промышленные выбросы до требуемых нормативных значений с получением ценных товарных продуктов, являются актуальной задачей в технологии газоочистки многих промышленных предприятий.

Следует отметить, что, несмотря на большое количество разработанных и опробованных в заводских условиях методов обезвреживания промышленных газов, проблема полного улавливания газообразных компонентов на большинстве заводов пока не решена, и большие объемы токсичных газов выбрасываются в атмосферу, нанося ущерб окружающей среде.

Отсутствие на различных промышленных предприятиях, в т. ч. на АО «Уралтрансмаш», газоочистных сооружений объясняется тем, что, во-первых, значительные объемы выбросов характеризуются относительно невысоким содержанием окислов азота, следовательно, требуется установка высокопроизводительных агрегатов, большой расход реагентов, электроэнергии и т.п., а это резко уменьшает рентабельность внедряемых технологий процесса газоочистки.

Во-вторых, в отходящих газах, как правило, одновременно присутствуют оксиды азота с различной степенью окисления в виде NO и NO_2 , имеющие разную химическую активность. Так, оксид азота (II) обладает низкой химической активностью, практически не сорбируется ни жидкими, ни твердыми сорбентами. Оксид азота (IV), напротив, характеризуется высокой химической активностью, поэтому хорошо абсорбируется не только водными растворами некоторых солей, но и обычной водой.

В связи с этим проблема разработки и внедрения малозатратных технологий, позволяющих в комплексе решать технологические проблемы — обезвреживать выбросы до требуемых нормативных значений и одновременно получать ценные товарные продукты, на многих промышленных предприятиях стоит довольно остро.

В нашей стране широкое распространение получили методы, основанные на поглощении окислов азота щелочными растворами Na_2CO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Существенным недостатком таких методов очистки являются большие капитальные и эксплуатационных расходы и относительно невысокая эффективность абсорбции окислов азота, не превышающая 60–75 %, что не обеспечивает очистки газов до требуемых производственных и са-

нитарно-гигиенических нормативов. Кроме того, полученные вещества в процессе очистки щелока нуждаются в дальнейшей многостадийной переработке с получением твердых солей.

Адсорбционный метод очистки, основанный на поглощении окислов азота твердыми сорбентами – силикагелем, алюмогелем, активированным углем и другими адсорбентами – не нашел промышленного применения из-за низкой селективности, сложности регенерации отработанных сорбентов и их высокой стоимости.

Существенным же недостатком каталитических методов, ограничивающих их внедрение на промышленных предприятиях, являются большие капитальные затраты, громоздкость оборудования, изготовляемого из дефицитной нержавеющей стали, необходимость применения дорогостоящего катализатора, значительные расходы газов восстановителей (CH_4 или NH_3) и безвозвратные потери окислов азота – в каталитических методах окислы азота восстанавливаются до нейтральных составляющих атмосферы N_2 и O_2 . Кроме того, в результате каталитической очистки как побочный продукт в воздушный бассейн в количестве 0,1–0,15 % поступает другой ядовитый газ – окись углерода (II) [1].

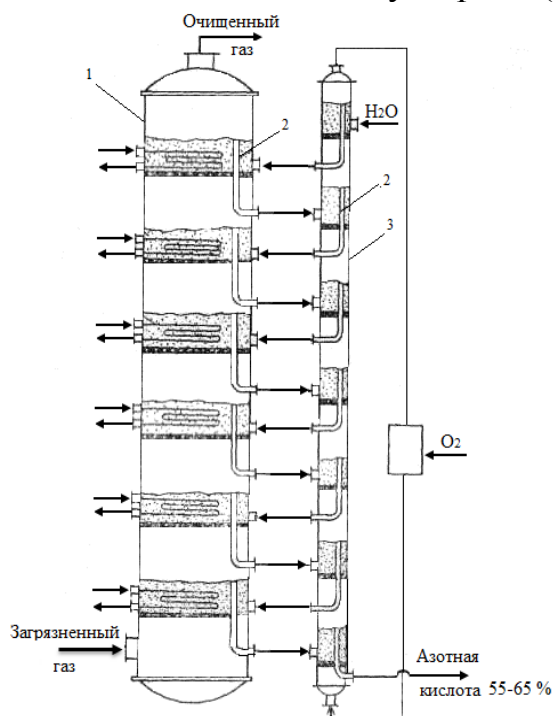


Схема абсорбционной установки по очистке промышленных выбросов от NO и NO₂ с получением азотной кислоты: 1 – основная колонна; 2 – сообщающееся переливное устройство; 3 – дополнительная колонна

В данной работе предлагается малозатратная установка по абсорбции окислов азота, содержащихся в дымовых газах участка литья АО «Уралтрансмаш», с последующим получением азотной кислоты. Принципиальная схема такой установки представлена на рисунке.

Учитывая, что в процессе абсорбции NO_2 образуется плохо сорбирующийся оксид азота (II):



для его улавливания предлагается установить последовательно два тарельчатых абсорбера с переливными устройствами. Один аппарат выполняет роль основного абсорбера, в нем осуществляется очистка нитрозных газов, а второй – дополнительного, в нем происходит насыщение абсорбента кислородом воздуха для преобразования химически не активного NO в химически активный NO₂.

Особенностью установки является то, что обе колонны соединены между собой при помощи переливных устройств, что обеспечивает обезвреживание газов не только от оксида азота (IV), но и оксида азота (II).

Вода предварительно поступает на верхнюю тарелку дополнительной колонны, где она насыщается кислородом, циркулирующим в замкнутом цикле дополнительной колонны. Насыщенная кислородом вода через гидрозатвор поступает на верхнюю тарелку основной колонны для абсорбции из нитрозного газа окислов азота, после чего через сливной порог и гидрозатвор вновь поступает на вторую (сверху) тарелку дополнительной колонны. На этой тарелке полученная в процессе абсорбции азотная кислота насыщается кислородом и цикл повторяется.

Так как кислота, поступающая с тарелок дополнительной колонны на тарелки основной колонны, насыщена кислородом, то в жидкой фазе интенсивно протекает реакция окисления окиси азота:



Одновременно на тарелках основной колонны происходит абсорбция NO_2 с получением азотной кислоты инертного NO , в результате чего с тарелок основной колонны поступает кислота, насыщенная окисью азота.

При контактировании этой кислоты с кислородом на тарелках дополнительной колонны также происходит окисление окиси азота в жидкой фазе. Следует отметить, что в дополнительной колонне наряду с окислением NO в жидкой фазе и насыщением кислоты кислородом происходит отдувка растворенных в ней окислов азота. Это оказывает весьма благоприятное действие на работу установки, так как денитрированная и насыщенная кислородом азотная кислота более полно и с большей скоростью абсорбирует окислы азота в основной колонне.

При таком режиме работы предлагаемой установки на выходе можно получить 55-65 % азотную кислоту, а простота установки и высокая эффективность, достигаемая постоянным переводом химически инертного NO в химически активный NO_2 , обуславливает широкую область применения данного метода газоочистки*.

* Кузьмина Р.И., Севостьянов В.П. Каталитическая очистка газовых выбросов от оксидов азота и углерода // Российский химический журнал. 2000. Т. XLIV. № 1. С. 71–76.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Согласно распоряжению Правительства РФ № 1589-р от 25.07.2017 г. [1] утвержден «Перечень видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты», захоронение которых запрещается.

Согласно данному нормативному акту с 01.01.2019 г. запрещается захоронение до 100 видов отходов, в том числе стеклянные, полиэтиленовые и полипропиленовые упаковка и тара, пневматические и резиновые шины, камеры и покрышки от них, а также бумажные отходы.

Следовательно, юридические лица и индивидуальные предприниматели, в деятельности которых образуются выше указанные отходы, должны будут заключать договоры на утилизацию входящих в перечень отходов со специализированной организацией либо путем организации на собственном производстве дополнительных объектов по утилизации.

Для выбора способа исполнения обязанности по выполнению распоряжению Правительства данной работой был проведен анализ целесообразности организации собственных объектов инфраструктуры по сбору, обработке и вовлечению в хозяйственный оборот отходов в качестве дополнительного источника сырья на примере предприятия ООО «Саныч».

На складе готовой продукции ООО «Саныч» в отделе сыпучих строительных материалов, в год, в среднем хранится до 100000 кг цемента марки «Основит». По расчетам в ходе транспортировки, перемещения, загрузки-разгрузки товара процентное повреждение всей продукции от всего объема вида товара составляет от 20 % до 30 %. Исходя из сказанного, это от 20000 до 30000 кг цемент, а именно примерно от 400 упаковок до 800 упаковок цемента повреждаются. В продажу ООО «Саныч» такую продукцию не отправляет. Сам цемент собирается и фасуется в новые мешки.

Полимерные отходы, которые попадают «Перечень видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты», на данном предприятии являются:

- «Отходы пленки полипропилена и изделий из нее незагрязненные (код по ФККО 4 34 120 02 29 5)»;
- «Отходы полипропиленовой тары незагрязненной (код по ФККО 4 34 120 04 51 5)»;

– «Упаковкой полипропиленовая отработанная незагрязненная (код по ФККО 4 34 123 11 51 4)».

Номенклатура указанных отходов может быть в полном объеме использована для переработки с получением вторичной продукции [2].

Проведенный анализ рынка показал, что в настоящее время самым распространенным элементом крепления в строительстве является дюбель-гвоздь. Он состоит из двух частей, специального гвоздя и непосредственно дюбеля. Также отдельно можно и встретить в продаже один дюбель, так называемая «пробка», которая продается уже без специального гвоздя.

Данной работой предлагается внедрение на предприятии ООО «Саныч» технологической линии по производству дюбелей методом литья под давлением с переработкой отходов в виде отработанных или использованных полипропиленовых мешков.

Краткое описание технологической схемы заключается в следующем. Мешок поступает в шредер, где измельчается. Далее дробленый материал и поступает в литьевую машину, где методом литья под давлением через специальную форму в виде дюбеля получаем готовый дюбель.

Список требуемого оборудования для переработки полипропиленового мешка и производства дюбеля:

- литьевая машина ND-3415/420, стоимостью 917000 руб.;
- форма в виде дюбеля для литья под давлением, стоимостью 320000 руб.;
- шредер SHUMAN 992-3A для измельчения полипропиленового мешка стоимостью 680000 руб.

Расчет объема возвратных полимерных отходов на основе данных материально-сырьевого баланса рекомендуется проводить с использованием материального расчета производства для переработки пластических масс методом литья под давлением [3].

Исходные данные:

- выполняемые основные технологические операции: транспортировка первичного сырья, литьё детали;
- масса детали: 10 г (сложность исполнения – третья группа);
- материал – полипропилен (плотность 0,91 г/см³);
- производственная программа: 2105 шт./год;
- предусматривается подготовка возвратных отходов во вторичное сырьё (дробление, гранулирование, смешение с первичным сырьем).
- использование возвратных отходов предусматривается в полном объеме (100 %).

Согласно проведённому расчету материального баланса мощности производства детали из полипропилена методом литья под давлением и переработки отходов, установлена ориентировочная масса возвратных полимерных отходов (лом и отходы изделий из полипропилена незагрязнен-

ные код по ФККО 4 34 120 03 51 5), которая составляет 65,85 кг, а всего вторичного сырья (смесь вторичных отходов и свежего сырья при соотношении смешения 1:1), используемого в данном производстве, – 131,64 кг (0,131 т).

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства РФ от 25.07.2017 N 1589-р «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается».
2. Артёмов А.В. Вторичные полимерные отходы для производства упаковки и тары: учебно-методическое пособие для выполнения практических работ. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 39 с.
3. Основы материальных расчетов и выбора оборудования для переработки пластических масс литьем под давлением: метод. пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / сост.: Ю.И. Литвинец. Екатеринбург: УГЛТА, 2001.

УДК 678

Маг. Ю.М. Кулаженко
Рук. А.Ф. Уразова, А.Е. Шкуро
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПАУНДОВ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ

Трёхмерная печать является одной из самых перспективных инноваций, используемых в современных технологиях проектирования и мелко-серийном производстве. 3D-принтер – это устройство, которое создаёт объёмный предмет на основе виртуальной 3D-модели. В отличие от обычного принтера, который выводит информацию на лист бумаги, 3D-принтер позволяет выводить трёхмерную информацию, т. е. создавать определённые физические объекты. В основе технологии 3D-печати лежит принцип послойного создания (выращивания) твёрдой модели [1].

На данный момент времени существует множество способов 3D-печати, использующих различные материалы, но в основе любого из них лежит принцип послойного создания материального объекта.

Технологии 3D-печати находят широкое применение:

- в промышленном производстве;
- в медицине при протезировании и производстве имплантатов;

- в строительстве зданий и сооружений.

Бурное развитие 3D-печати привело к не менее бурному развитию расходных (рабочих) материалов для печати, большей частью древесно-полимерных композитов (далее ДПКт). Данное обстоятельство связано с тем, что именно ДПКт оказались наиболее пригодными для технологий FDM (моделирования методом наплавления) и SLS (селективного лазерного спекания) [2].

Основным фактором роста производства изделий из древесно-полимерных композитов с термопластичными полимерами является их более низкая стоимость по сравнению с изделиями из чистых термопластиков.

С целью снижения себестоимости ДПКт исследована возможность замены сырья коммерчески доступных 3D-феломентов на более дешевый аналог и увеличение процентного содержания наполнителя в его составе.

Экономическим преимуществом использования исследуемых материалов является снижение себестоимости конечной продукции при сохранении эксплуатационных свойств изделий на базовом уровне.

Поскольку рассматриваемые композиты предполагается использовать для производства 3D-филамента, то в задачу исследования входил поиск оптимальной рецептуры ДПКт с расчетом на то, чтобы изделие было схоже по пределу текучести расплава (ПТР), так как это свойство является приоритетным для 3D-филаментов. Изделия, полученные по выбранной рецептуре, не должны уступать эталону по ПТР. В качестве эталона сравнения в работе использован 3D-филамент на основе ДПКт, состоящий из 20 % древесной муки (наполнитель) и 80 % PLA (матрица), производства фирмы «Tianse» (Китай).

На основании проведенных ранее экспериментов для дальнейшего исследования в качестве полимерных матриц древеснонаполненных композитов для трехмерной печати были выбраны сэвилен марки 150 (28 % винилацетатных звеньев) и литевой полиэтилен низкого давления марки «Сноленн IM 27/54». Результаты измерений показателя текучести данных полимеров с различной степенью наполнения муки шелухи овса представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1

ПТР смесей сэвилена и муки шелухи овса

Массовая доля компонента, %		ПТР при 49 Н
Сэвилен «150»	Мука овсяная OM-180	
80	20	19,49
50	50	7,48

Таблица 2

ПТР смесей ПЭНД марки «Снолен» и муки шелухи овса

Массовая доля компонента, %		ПТР при 49 Н
ПЭНД «Снолен»	Мука овсяная ОМ-180	
80	20	4,32
70	30	6,48

По полученным результатам ПТР можно сделать вывод, что предел текучести расплава повышается при увеличении наполнителя в составе ДПКт с полимерной матрицей ПЭНД марки «Снолен» и уменьшается с матрицей СЭВА «150».

После сравнения показателей текучести расплава ДПКт с разными составами для рецептуры ДПКт был выбран композит следующего состава: 70 % полиэтилена низкого давления марки «Снолен» и 30 % муки шелухи овса марки «ОМ-180».

Физико-механические свойства 3D-филаментов на основе ДПКт, состоящих из 20 % древесной муки, 80 % PLA, 30 % муки шелухи овса и 70 % ПЭНД марки «Снолен» приведены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнительная таблица физико-механических свойств ДПКт

Свойства	Эталон	Композит «Снолен» – ОМ
Твёрдость по Бринеллю, МПа	72,2	22,9
Число упругости, %	74	88,4
Ударная вязкость, кДж/м ²	11,3	11,2
Ударная вязкость с надрезом, кДж/м ²	6,2	6,0

По результатам измерений видно, что экспериментальный образец уступает по твердости по сравнению с эталонным образцом. Это связано с тем, что эталонный образец имеет более жесткую полимерную матрицу. Остальные же физико-механические свойства композитов схожи.

Результаты испытаний показывают, что наиболее подходящей рецептурой, обладающей высоким ПТР и хорошими физико-механическими свойствами, является древесно-полимерный композит состоящий из 70 % полиэтилена низкого давления марки «Снолен» и 30 % муки шелухи овса.

Таким образом, в результате многократных экспериментов получили новую рецептуру ДПКт, близкую по свойствам к коммерчески доступным маркам 3D-филаментов, но более низкую по себестоимости, которую можно использовать в индустрии 3D-печати.

Библиографический список

1. Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Технологии и материалы 3D-печати: учебное пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. 98 с.

2. Коваленко Р.В. Современные полимерные материалы и технологии 3D-печати // Вестник Казанского технологического университета. Казанский национальный исследовательский технологический университет. г. Казань, 2015. С. 263–266.

УДК 621.798

Студ. М.С. Лугинина
Рук. А.В. Артёмов
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ДИЗАЙНА МАРКИРОВКИ МЕСТ НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ

Одним из основных требований при организации мест (объектов) накопления отходов производства и потребления является обязательная маркировка либо обозначение специальными информационными знаками.

Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст. 13.4 накопление отходов допускается только в местах (на площадках) накопления отходов, соответствующих требованиям законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и иного законодательства Российской Федерации [1].

Накопление отходов – складирование отходов на срок не более чем одиннадцать месяцев в целях их дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания, размещения.

Практически на всех предприятиях организуются места (объекты) накопления отходов, откуда они по мере необходимости удаляются на объекты по утилизации, обезвреживания или размещения отходов.

Исходя из выше сказанного, все места и объекты накопления отходов на предприятиях должны иметь соответствующую маркировку (информационное обозначение). Однако в существующее время требования к маркировке мест накопления отходов не установлены на законодательном уровне в соответствующем порядке.

В свою очередь, невыполнение требований природоохранного законодательства в области безопасного обращения с отходами влечет за собой административную ответственность.

В соответствии со ст. 8.2 КоАП РФ [2] несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при транспортировании и

ином обращении с отходами производства и потребления влечет наложение административного штрафа на юридических лиц – от 100000 до 250000 руб. или административное приостановление деятельности на срок до 90 суток.

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что все предприятия и организации, осуществляющие накопление отходов в рамках Федерального закона № 89, заинтересованы во избежание штрафных санкций за экологическое правонарушение использовать собственную маркировку мест и объектов (емкостей) накопления отходов.

Наличие у каждого хозяйствующего субъекта собственного подхода к маркировке мест/объектов накопления отходов приводит к созданию общей неинформативности данного вида деятельности с отходами, тем самым нарушая основной принцип экологической безопасности – отсутствие обеспечения достоверной информации о состоянии потенциально опасных экологических объектах.

Учитывая все вышеизложенное, в данной работе поставлена разносторонняя цель – разработка дизайна маркировки необходимой для накопления отходов производства и потребления и выбор технологии получения данных информационных знаков.

Задачей данного исследования является:

- анализ существующего положения по маркировке объектов обращения с отходами с учетом действующих нормативно-правовых актов;
- исследование по существующему положению по маркировке и использованию информационных знаков производственными организациями, осуществляющее данный вид деятельности;
- подбор технологии для получения информационных знаков с учетом существующих технологий с оптимальными свойствами, пригодными для их эксплуатации в рамках накопления отходов;
- оценка экономической эффективности внедрения и производства маркировочных знаков для накопления отходов производства и потребления.

Для выработки определенных общих положений был использован опыт различных предприятий как крупных компаний («Газпром», «Газпромнефть», «Сибур», «Роснефть», «Норникель» и проч.), так и предприятий малого и среднего предпринимательства.

Исследуя применяемую маркировку для накопления отходов данных организаций, был выявлен ряд информационных признаков, которые предлагается использовать для информационного обеспечения.

1. Место расположения объекта накопления отходов. Каждому объекту (месту) накопления отходов (МНО) присваивается свой уникальный номер, который указывается на соответствующей карте-схеме.

2. Класс опасности отхода. Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с

критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды.

3. Наименование отхода (-ов) по ФККО. Перечень видов отходов, находящихся в обращении в РФ и систематизированных по совокупности классификационных признаков указан в Федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО).

4. Объем тары, заполняемой отходами. Максимальная масса отходов. Сведения о количестве переданных отходов необходимы для ведения учета движения отходов.

5. Контактные данные соответствующего должностного лица организации, ответственного за безопасное обращение с отходами на конкретном структурном подразделении. В рамках данных полномочий несет ответственность за организацию места накопления, заполняемости объекта и поступления только установленных видов отхода.

В соответствии с выше перечисленными сведениями, которые рекомендуется размещать при маркировке мест накопления отходов, приведен образец информационного знака на примере III класса опасности «Фильтры из полимерных волокон, загрязненные при фильтрации лакокрасочных материалов на основе сложных полиэфиров в неводной среде» (см. рисунок).



Пример дизайна маркировки объектов накопления отходов

Библиографический список

1. ФЗ Об отходах производства и потребления (с изменениями на 31 декабря 2017 г.) (редакция, действующая с 1 января 2018 г.) [Электронный ресурс] / Протос экспертиза – промышленная и экологическая безопасность. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения 05.06.2018 г.).

2. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Разъяснения о порядке привлечения к административной ответственности, предусмотренной ст. 8.2 КоАП РФ [Электронный ресурс] / Протос экспертизы – промышленная и экологическая безопасность. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420229481> (дата обращения 05.06.2018 г.).

УДК 676.022.1:668

Студ. Л.Р. Моисеева
Рук. А.Р. Минакова, А.В. Вураско
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ Na-КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ МАКУЛАТУРЫ МАРКИ МС-2А

В настоящее время натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) пользуется большим спросом в различных областях промышленности [1]. Основным сырьем для получения Na-КМЦ служит хлопковая целлюлоза и техническая целлюлоза, предназначенная для химической переработки. Дефицит качественного сырья для производства простых и сложных эфиров целлюлозы приводит к применению некоторых видов макулатуры, подготовленной таким образом, что вторичные волокна по определенным свойствам не будут уступать первичным. Возможность переработки макулатуры в КМЦ позволит снизить потребность в древесине, расширить сферу применения макулатуры, снизить экологическую нагрузку на ЦБП.

Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) техническая представляет собой натриевую соль целлюлозогликолевой кислоты, полученной при взаимодействии щелочной целлюлозы с монохлорацетатом натрия. Основными показателями Na-КМЦ, влияющими на ее дальнейшее применение, являются молекулярная масса и степень замещения (СЗ) продукта. Очищенная КМЦ применяется в пищевой, фармацевтической, парфюмерно-косметической и других отраслях промышленности. Получение Na-КМЦ, не требующей высокой очистки, возможно из макулатурного сырья марки МС-2А.

В связи с этим целью работы является получение и анализ свойств продукта Na-КМЦ из макулатурного сырья марки МС-2А жидкофазным способом. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ исходного сырья для получения Na-КМЦ;
- провести карбоксиметилирование исходного сырья жидкофазным способом и дать оценку областям применения полученного продукта. Пе-

ред процессом карбоксиметилирования исходное сырье подвергалось химикотермогидрообработке (ХТГО).

В качестве объекта исследования использовали макулатуру марки МС-2А в виде листов писче-печатной бумаги формата А 4 с запечатанной с одной стороны красящим пигментом на лазерных принтерах следующего состава: состав по волокну, характерные примеси (ГОСТ 7500-85): сульфитная целлюлоза лиственных и хвойных пород, частицы типографской краски; содержание α -целлюлозы (ГОСТ 6840-78): $85 \pm 0,2$ %; степень полимеризации (ГОСТ 9105-74) от 1000 до 1500 [2]. Партию бумаги, массой 2 кг, предварительно измельчали до размеров частиц 3×10 мм механическим способом на Шредер Freligne FS 707×d. Получение Na-КМЦ из макулатуры марки МС-2А проводилось в две стадии. Химикотермогидрообработка МС-2А проводилась при следующих условиях: концентрация NaOH 1...4,0 %, гидромодуль 15:1, продолжительность процесса 20...60 минут, температура 20...90 °С. Процесс мерсеризации ведут раствором NaOH концентрацией 4,0 %, при температуре 20 °С в течение 40 минут [2, 3]. После ХТГО проводили жидкофазное карбоксиметилирование полученного продукта при условиях: навеску воздушно-сухого волокнистого продукта (20 г) смачивали смесью, состоящей из 18,8 г NaOH и 20 мл дистиллированной воды, при непрерывном перемешивании добавляли 240 мл 94 %-ного этанола. По истечении 1,5 часов к полученной смеси добавляют 24 г монохлоруксусной кислоты и вели процесс карбоксиметилирования в течение 3 часов при постоянном перемешивании и температуре 55 °С. Полученный в результате обработки продукт промывали 96 %-ным этанолом, сушили и анализировали. В результате была получена Na-КМЦ со свойствами: степень полимеризации – 530; растворимость – 97 %.

Анализ образцов проводили двумя спектрально-аналитическими методами: атомно-эмиссионной спектрометрией ICP-OES и масс-спектрометрией ICP-MS. Эти методы основываются на определении элементного состава вещества по его электромагнитному и изотопному спектру и получении однозарядных ионов с соотношением масс к заряду. Результаты представлены в таблице.

Из представленных результатов можно сделать вывод о том, что содержание железа в волокнистом продукте после проведения ХТГО возрастает, а при получении конечного продукта снижается в пять раз. Это можно объяснить тем, что во время проведения ХТГО создаются благоприятные условия для сорбции на волокнистом материале железа из воды. Содержание других металлов и при первой, и при второй стадии снижается или лежит в пределах погрешности измерения.

При сравнении с предельно допустимой концентрацией для пищевой, косметической и фармацевтической промышленности Na-КМЦ из данной марки макулатуры не пригодна для применения в этих областях, так как превышает норму в несколько раз.

Содержание элементов, полученных методом ICP-OES и ICP-MS
в сырье МС-2А, в массе после ХТГО и Na-КМЦ

Элемент	Концентрация элемента в образце	Стадии обработки			Предельно допустимое содержание в Na-КМЦ
		исходное сырье МС-2А	после ХТГО	Na-КМЦ из МС-2А	
Al	мг/кг	97,7±0,6	1263,1±1,0	97,9±0,3	-
Fe	мг/кг	1956,8±12,5	2236,8±16,3	384,4±0,4	0,3
As	мкг/кг	50,4±5,2	29,9±5,2	15,4±2,0	2,0
Pb	мкг/кг	186,6±1,7	182,1±2,1	15,1±0,6	2,0
Zn	мкг/кг	9,1±0,0	10,5±0,0	3,9±0,0	-
Cr	мкг/кг	4842,0±57,5	5606,5±94,7	836,0±14,5	-
Cd	мкг/кг	30,2±1,1	26,1±1,5	17,2±1,0	-
Ce	мкг/кг	193,9±3,0	119,7±2,0	42,2±1,3	-
Cu	мкг/кг	3,0±0,1	2,6±0,0	1,4±0,0	-
Sr	мкг/кг	55,0±0,5	42,9±0,3	26,3±0,1	-

Таким образом, в ходе данной работы проведена оценка влияния дополнительной операции – ХТГО на качество Na-КМЦ из макулатуры марки МС-2А. Спектрально-аналитический анализ ICP-OES и ICP-MS показал, что содержание исследуемых элементов при первой и при второй стадии обработки снижается или лежит в пределах погрешности измерения. Исключение составляет железо, содержание которого значительно увеличивается после ХТГО, а после карбоксиметилирования снижается в пять раз. По содержанию железа, мышьяка и свинца Na-КМЦ из макулатуры марки МС-2А не пригодна для пищевой, косметической и фармацевтической промышленности.

Библиографический список

1. Перспективы применения макулатуры в качестве сырья для получения натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы / И.А. Блинова, А.В. Вураско, И.О. Шаповалова, О.В. Стоянов // Вестник технологического университета. 2017. Т.20. №13. С. 26–36.
2. Оценка возможности получения натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы из макулатуры марки МС–2А: матер. XIII Всерос. науч.-техн. конф. / Н.А. Чабин, А.О. Успехова, А.В. Вураско, И.А. Блинова // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. С. 415–416.
3. Исследование способности к карбоксиметилированию макулатуры бумажной специальной (МСБ) / И.А. Блинова, А.В. Вураско, И.О. Шаповалова, О.В. Стоянов // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 1. С. 218–220.

РАЗРАБОТКА И ДИЗАЙН КАРТОННОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ СОЛДАТИКОВ

Датой начала производства солдатиков в России можно считать конец XVIII – начало XIX века, когда собственно и стал развиваться промысел резной деревянной игрушки.

К большому сожалению, на рынке сейчас все больше дешевых низкокачественных пластиковых игрушек. Несмотря на огромный выбор детских товаров, именно деревянных российских игрушек очень мало. Все чаще попадаются китайские, в том числе сделанные из фанеры.

Производителей деревянных солдатиков по России наблюдается не мало, но не многие могут похвастаться красивой и незатратной упаковкой.

Традиция изготовления солдатиков уходит корнями в глубину веков. И по сей день археологи находят фигурки воинов, талисманы средневековых пилигримов, изображавшие святых и их деяния. Первыми материалами были дерево, бронза и глина. Один из самых ранних солдатиков из свинца хранится в Британском Национальном музее и датируется 250 годом н.э. В XIV веке в реке Сена была найдена полуобъемная свинцовая фигурка рыцаря размером 60 мм. Сейчас она экспонируется в музее Клюни в Париже [1].

Самым популярным и востребованным упаковочным материалом по-прежнему остается картон, несмотря на широкое внедрение полимерных материалов. Это обстоятельство объясняется тем, что картонная упаковка имеет целый ряд преимуществ по сравнению со всеми прочими вариантами.

На картонную тару беспрепятственно можно нанести любое графическое изображение и применить всевозможные декоративные украшения, что повышает презентабельность товара и делает его более привлекательным для потенциальных покупателей.

Картон достаточно жесткий материал, чтобы оберегать содержимое не только от загрязнений, но и от механических повреждений в процессе транспортировки и хранения, но вместе с тем легкий, что бывает очень важно при ручном способе погрузочно-разгрузочных работ. И наконец, картонная тара отличается отличной вместительностью за счет четких геометрических форм. При этом амортизационные свойства материала позволяют не волноваться за сохранность предметов, в том числе хрупких и дорогостоящих [2].

Для изготовления разрабатываемой упаковки будем использовать картон хром-эрзац, плотность 0,24 кг/м² формата А4. Этот вид коробочного

картона состоит из трех слоев. Наружный производится из беленой целлюлозы, средний – из древесной массы или макулатуры, нижний – также из беленой или небеленой целлюлозы.

Технологическая схема производства картонной упаковки для деревянных солдатиков состоит из совокупности операций.

1. Печать: Для создания красочной упаковки необходимо запечатать крышку коробки, для этого на формате А3 с использованием выбранного принтера будет напечатан следующий эскиз (рис. 1).



Рис. 1. Эскиз картонной упаковки

2. Штанцевание – это комбинированный совмещённый технологический процесс, который включает в себя целый комплекс операций, помогающих определить форму, геометрические размеры, а также конструктивные особенности картонной упаковки, то есть высечку контура развёртки, биговку линий сгиба на развёртке, нанесение перфорированных наметок, надрезку и рицовку [3].

В нашем случае необходимо произвести высечку и биговку линий сгиба по разработанным разверткам (рис. 2)

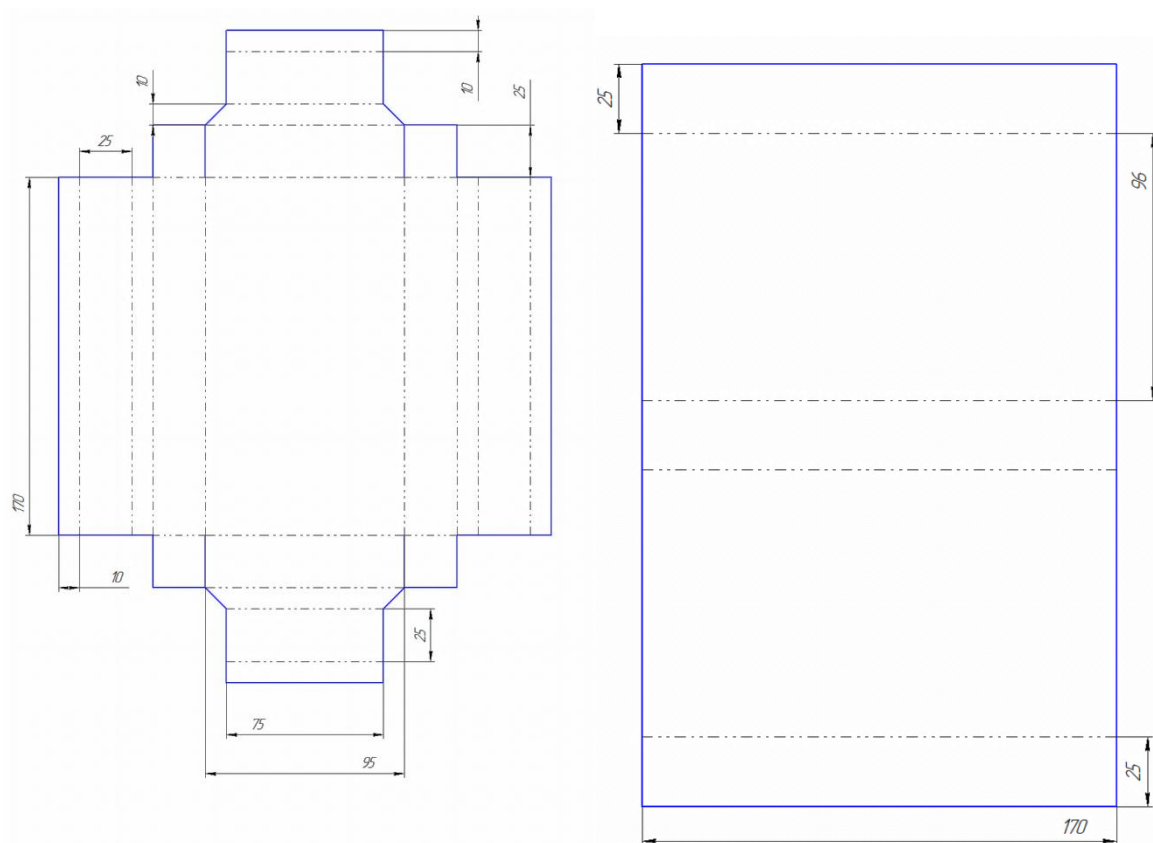


Рис. 2. Развертка упаковки

5. Склеивание – это одна из технологий сборки картонной коробки с помощью различных клеев. Операцию склейки используют для герметизации боковых швов коробки, углов и клапанов дна коробки.

6. Сборка.

В статье описаны этапы производства картонной упаковки для деревянных солдатиков.

Библиографический список

1. История оловянных солдатиков [Электронный ресурс] / Солдатики и сувениры. Режим доступа: https://www.ages-collection.ru/auxpage_istorija_olovjannih_soldatikov/ (дата обращения 22.02.2018).
2. Плюсы и минусы картонной упаковки [Электронный ресурс] / Партнер, Производство и продажа гофрокартона. Режим доступа: <http://tvbeg.ru/plus-minus-gofro> (дата обращения 18.04.2018).
3. Штанцевание [Электронный ресурс] / Калкулэйт. Режим доступа: razrabotka_konstrukcii_upakovочноy_produkcii (дата обращения 20.04.2018).

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ОПТИЧЕСКИ ПРОЗРАЧНОГО СЕНСОРА НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНОВОЙ МАТРИЦЫ

В настоящее время для оценки качества водных объектов *on-line* используется сорбционное извлечение токсикантов комплексообразующими реагентами, иммобилизованными в твердую матрицу. Для надежного определения содержания ионов металлов необходимо создание прозрачных сенсоров, позволяющих сочетать визуальное тестирование с методом спектрофотометрического анализа.

Известно [1], что для создания таких систем одной из перспективных матриц для иммобилизации органических реагентов интерес представляет желатин, наличие в структуре которого слабокислотных и слабоосновных групп способствует иммобилизации известных аналитических реагентов. Так, исследованы реакции комплексообразования арсеназо III с La (III), Th (IV), U (VI), Ca (II) в отвержденном желатиновом геле [2], показана возможность определения Pb(II) на основе иммобилизованного в желатин бромпирагаллолового красного [3].

К числу перспективных аналитических реагентов относятся и бензазолилформазаы, образующие интенсивно окрашенные соединения с ионами токсичных металлов. Поэтому целью данной работы является исследование сорбции бензазолилформазанов в отвержденный желатиновый гель и оценка возможности создания на их основе чувствительных сенсоров для детектирования ионов токсичных металлов в природных объектах.

Для модификации желатина были исследованы растворимые в воде (до 10^{-2} моль/л) 1-(2-гидрокси-5-сульфофенил)- и 1-(4-сульфофенил)-3-метил-5-(бензтиазол-2-ил)формазаы (1 и 2 соответственно), имеющие максимум поглощения при $\lambda_{\text{макс}} = 433$ нм.

При контакте водных растворов формазанов 1, 2 с желатиновой матрицей видимое окрашивание подложки происходит через 40 минут. Оптимальное время сорбции составляет 24 часа, дальнейшее увеличение времени не ведет к изменению цветовых характеристик носителя. В результате сорбции формазанов в желатиновую матрицу наблюдается развитие интенсивной окраски, максимум поглощения которой совпадает с максимумом поглощения водо-этанольных растворов формазанов.

Сорбционные характеристики желатинового геля изучали методом сорбции из ограниченного объема водных растворов формазанов в статических условиях при 293 К. Содержание бензазолилформазанов, иммоби-

лизованных в желатиновую матрицу, определяли спектрофотометрически по убыли концентрации реагента по сравнению с концентрацией его в исходном растворе. Концентрацию формазанов в растворе до и после контакта с желатиновой матрицей устанавливали методом дифференциальной фотометрии.

Максимальное значение сорбционной емкости желатина по отношению к 1-(2-гидрокси-5-сульфофенил) производному составляет 112 мкмоль/г, что почти в 10 раз больше, чем величина $a_{\text{макс}} = 14,59$ мкмоль/г при иммобилизации 1-(4-сульфофенил) замещенного формазана.

Контакт желатин-иммобилизованных формазанов с водными растворами солей Cu(II), Ni(II), Cd(II), Co(II) и Zn(II) сопровождается мгновенным батохромным изменением окраски твердофазного реагента только при взаимодействии с ионами меди и никеля, что делает возможным и перспективным использование разрабатываемых оптических прозрачных сенсоров для экспрессного визуального тестирования содержания именно этих токсикантов.

Библиографический список

1. Оптические химические сенсоры (микро- и наносистемы) для анализа жидкостей / С.Б. Саввин, В.В. Кузнецов, С.В. Шереметьев, А.В. Михайлова // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2008. Т. 52. № 2. С. 7–16.
2. Кузнецов В.В., Шереметьев С.В. Аналитические реакции комплексообразования органических реагентов с ионами металлов в отвержденном желатиновом геле // Аналит. химия. 2009. Т. 64. № 9. С. 910–919.
3. Исследование иммобилизации бромпирогаллового красного в желатиновую матрицу и оценка возможности создания на ее основе оптически прозрачного сенсора для определения металлов / З.А. Темердашев, Т.Б. Починок, П.В. Тарасова, М.А. Гостева // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16. № 1. С. 39–45.

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Значительные усилия мирового научного сообщества отданы поискам альтернативных древесине наполнителей для полимерных композиционных материалов [1]. В работах В.В. Глухих и П.С. Кривоногова [2] показана возможность применения шелухи овса в качестве сырья для производства древесно-полимерных композитов с термопластичной матрицей. Однако промышленность пока еще далека от факта широкого применения этого типа наполнителя в ДПКт. Данные лабораторных исследований должны быть убедительно подтверждены результатами промышленных испытаний.

Целью настоящей работы было получение изделий древесно-полимерного композита с мукой из шелухи овса на действующей производственной линии, оценка их физико-механических свойств и сравнение с эталонами на основе древесной муки.

В работе были исследованы образцы террасной доски из ДПКт различного производства. Образец 1 – декинг производства компании ООО компании Скринек (г. Екатеринбург), содержащий 65 % муки шелухи овса марки 300 (предоставлена ООО Комопозит-Основа). Образец 2 – декинг производства ООО Скринек (г. Екатеринбург), содержащий 65 % древесной муки марки 300 (предоставлена ООО Комопозит-Основа). Единственным отличием рецептур образцов 1 и 2 являлся тип использованного наполнителя. Образец 3 – декинг производства компании JBD (Китай.) Образец 4 – декинг производства компании Мультипласт (г. Казань). Во всех рассмотренных образцах в качестве полимерной матрицы был использован полиэтилен низкого давления (ПЭНД).

Для образцов ДПКт были определены следующие показатели физико-механических свойств: твердость по Бринеллю, ударная вязкость, предел прочности при изгибе, предел прочности при растяжении, водопоглощение (за сутки и за неделю), модуль упругости, число упругости и относительное удлинение. Результаты определения показателей физико-механических свойств образцов древесно-полимерных композитов представлены в таблице.

В результате проведенных исследований установлено, что образцы ДПКт с мукой шелухой овса находятся на сопоставимом уровне с композитами на основе древесной муки марки по показателям твердости по Бринеллю, предела прочности при изгибе, предела прочности при растяжении, водо-

поглощения (за сутки и за 30 суток). По показателю ударной прочности (вязкости) композит с мукой шелухи овса почти в 2 раза превосходит аналог с древесной мукой.

Результаты испытаний свойств образцов ДПКт

Свойство \ Образец	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Твердость по Бринеллю, МПа	57,4	55,6	55,8	50,0
Ударная прочность, кДж/м ²	6,2	3,2	-	-
Предел прочности при изгибе, МПа	32,8	29,5	-	-
Водопоглощение за сутки, %	2,1	3,9	3,5	3,3
Водопоглощение за 7 суток, %	9,3	10,5	9,8	9,4
Водопоглощение за 30 суток, %	18,6	18,0	18,0	20,2
Плотность, кг/м ³	1171,8	1123,4	-	-

Таким образом, использование муки шелухи овса в качестве наполнителя для древесно-полимерных композиционных материалов с термопластичной полимерной матрицей позволит снизить себестоимость изделий, сохранив на должном уровне комплекс их физико-механических свойств, и значительно повысить их ударопрочность.

Библиографический список

1. Kengkhetkit N., Amornsakchai T. A new approach to Greening plastic composites using pineapple leaf waste for performance and cost effectiveness // Materials and Design. 2014. P. 292–299.
2. Наполнители аграрного происхождения для древесно-полимерных композитов (обзор) / А.Е. Шкуро, В.В. Глухих, П.С. Кривоногов, О.В. Стоянов // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 21. С. 160–163.

РАЗРАБОТКА КАРТОННОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ МАТРЕШЕК

Матрёшка – всемирно известный символ России и российских народных промыслов, которые сегодня находятся не в самом лучшем положении. В давние времена народное творчество процветало. С развитием промышленности появляются новые технологии, изобретаются станки и оборудование, которые изготавливают однотипные изделия. Народные промыслы ушли на задний план, рукоделием занимаются единицы. Русское народное искусство внесло большой вклад в культурное развитие страны.

Для того чтобы привлечь внимание общественности, в частности родителей и детей, к изделиям народного промысла необходима красивая, необычная упаковка. Ведь, как известно, упаковка является молчаливым продавцом.

Для упаковки матрешки был выбран картон – самый популярный упаковочный материал, простой в декорировании и конструировании. Прочность, небольшой вес, возможность хранения разных товаров, удобство эксплуатации, достаточная плотность. Качественный картон обладает оптимальной влажностью, плотным соединением слоев между собой, отличным закреплением красок и хорошими печатными свойствами. К популярным видам картона для упаковки относится мелованный, который обладает гладкой блестящей поверхностью за счет покрытия меловальными пастами, надежной структурой, хорошими печатными свойствами с высокой цветопередачей [1].

Любая тара из картона является экологически безопасной и легко утилизируемой. Она проста и удобна в использовании, а также достаточно пластична для упаковки различных товаров [2].

Этапы производства качественной упаковки

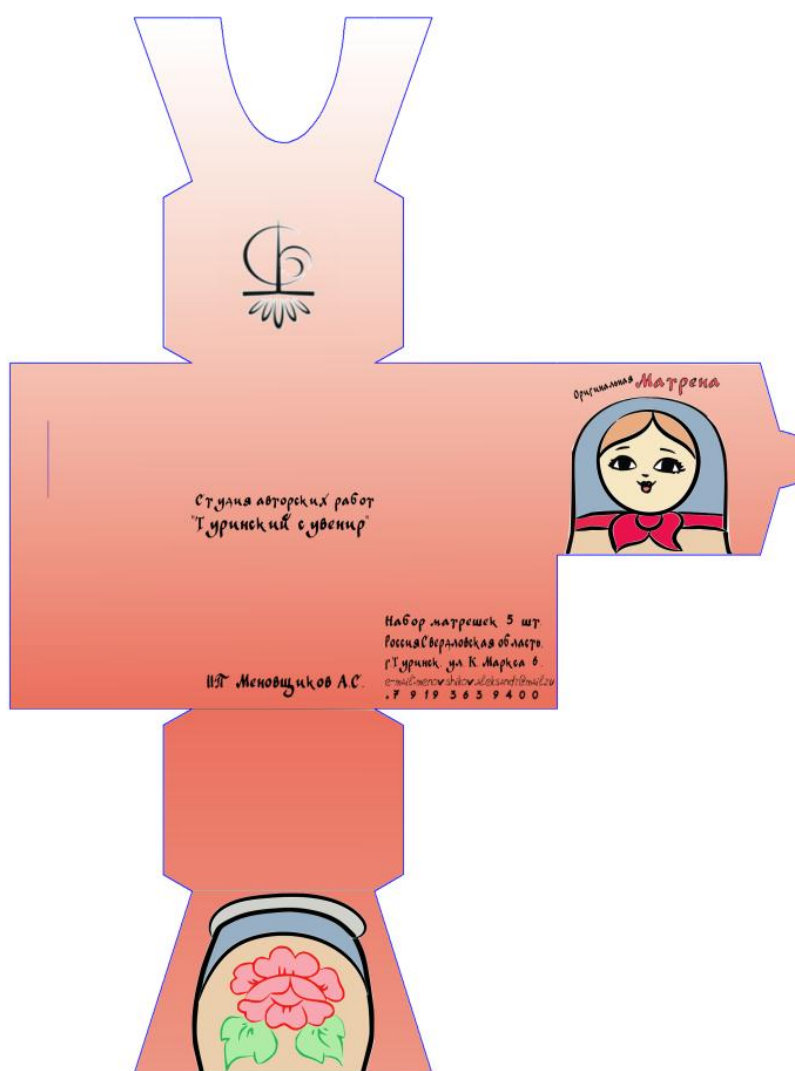
1. Печать. Нанесение изображения на коробку, чтобы сделать ее уникальной. Для этого применяются цифровая и офсетная печать, флексография, трафаретная печать. Может наноситься как на мелованную бумагу, так и на сам картон.

2. Штанцевание. На этом этапе формируются конструкция коробки – высекается ее контур, проводится биговка линий сгибов (снижение жесткости материала), перфорация и рифловка (материал надрезается в местах склейки деталей).

3. Сборка. Плоским заготовкам придают конечную объемную форму и фиксируют при помощи клея или замками различных конструкций.

Для нанесения печати выбрана офсетная печать. Технология офсетной печати заключается в том, что перенос изображения на бумагу идет не напрямую, а через специальный офсетный вал.

Графическое оформление решено разработать оригинальную версию «Оригинальная Матрена». Конструкция коробки разработана таким образом, чтобы покупатель, глядя на упаковку видел полностью образ изображенной матрешки. Но открыв переднюю часть упаковки, от нее оставалась только нижняя часть, а на месте головы уже показывалась сама матрешка (рисунок).



Оригинальная Матрена

В статье описаны этапы производства картонной упаковки. Дизайн разработан таким образом, чтобы покупатель, глядя на упаковку в собранном виде, видел цельное изображение. В раскрытом виде перед покупателем предстает верхняя часть матрешки.

Библиографический список

1. Виды картона для упаковки [Электронный ресурс] / АльбаПлюс. Режим доступа: http://www.alba-plus.ru/info/info_12.html (дата обращения: 13.11.2017).
2. Технология изготовления упаковки и коробок из картона [Электронный ресурс] / Печатник.com. Режим доступа: <https://pechatnick.com/articles/tehnologiya-izgotovleniya-upakovki-i-korobok-iz-kartona> (дата обращения: 12.11.2017).

УДК 674.81

Студ. А.В. Шраер, О.В. Быкова
Рук. А.В. Артёмов, А.В. Савиновских, В.Г. Бурындин
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПРЕСС-СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНОГО ОПИЛА И КОРЫ СОСНЫ

Показана [1] возможность получения изделий прессованием из отходов деревообработки и лесного хозяйства без добавления синтетических смол или минеральных связующих, то есть в качестве пресс-материала используется древесная прессовочная масса без связующего (ДП-БС).

Комплексная переработка древесного сырья подразумевает организацию практически безотходного производства с полной утилизацией всех образующихся отходов. Утилизация древесного отхода, такого как кора, является одной из важнейших проблем в комплексном использовании древесного сырья.

Пригодность коры для различных видов производства зависит от таких факторов, как химический состав и физико-механические свойства. Кора хвойных деревьев отличается большим содержанием экстрактивных веществ, лигнина, золы и пентозанов. Поэтому одним из решений данной проблемы стало получение древесно-растительных композиционных материалов, которые будут обладать оптимальными физико-механическими и эксплуатационными свойствами.

Цель данной работы – разработка рецептуры пресс-сырья для получения композита без связующего на основе древесного опила и коры сосны с высокими физико-механическими свойствами.

Результаты определения лигнина и целлюлозы в исходном пресс-сырье:

– древесный опил: целлюлоза – 27 %, лигнин – 32,5 %;

– кора сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*): целлюлоза – 18 %, лигнин – 58,6 %.

С целью исследования физико-механических свойств древесных пластиков без связующего, полученных методом прессования, была составлена матрица планирования эксперимента на основе регрессионного двухфакторного математического планирования полного факторного эксперимента [2].

В качестве независимых факторов были использованы:

- содержание сосновой коры (от 10 до 30 %);
- фракционный состав пресс-композиции (от 0,7 до 1,4 мм).

За выходные параметры взяты плотность ($Y(P)$, г/см³), прочность при изгибе ($Y(\Pi)$, МПа), твердость ($Y(T)$, МПа), водопоглощение ($Y(B)$, %), разбухание ($Y(L)$, %) и ударная вязкость ($Y(A)$, кДж/м²).

Для исследований изготавливались образцы с толщиной 2 мм и диаметром 90 мм. Средние арифметические значения физико-механических свойств полученных образцов ДП-БС приведены в таблице.

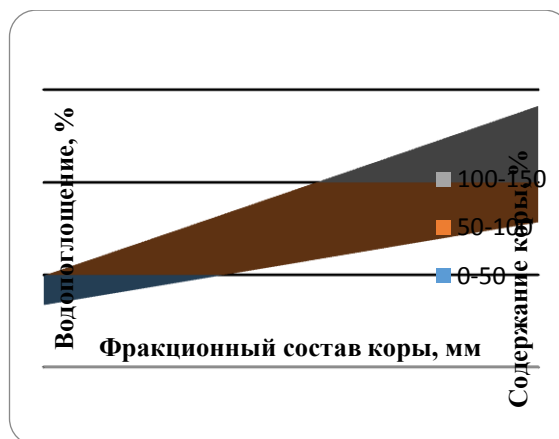
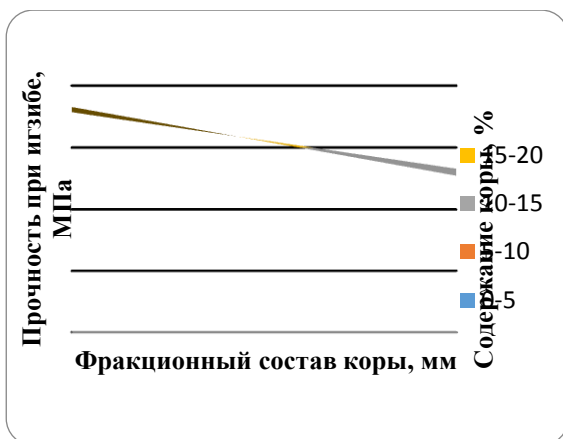
Физико-механические свойства ДБ-БС
на основе древесного опила и коры сосны

Физико-механические свойства					
$Y(P)$, г/см ³	$Y(\Pi)$, МПа	$Y(T)$, МПа	$Y(B)$, %	$Y(L)$, %	$Y(A)$, кДж/м ²
1046	13,3	56	110	9,0	0,9
1201	18,1	46	41	4,0	1,3
1079	12,7	72	141	13,0	0,7
1205	18,3	45	50	13,0	1,4

Для получения экспериментально-статистических моделей свойств ДП-БС средствами программы «Microsoft Excel» был проведен регрессионный анализ полученных результатов эксперимента с вероятностной оценкой адекватности полученных моделей экспериментальным данным:

- 1) плотность $Y(P) = 1253,33 - 2,09 \cdot Z_1 \cdot Z_2 + 0,03 \cdot Z_1^2 - 75,517 \cdot Z_2^2$;
- 2) прочность при изгибе $Y(\Pi) = 19,96 - 0,001 \cdot Z_1^2 - 4,11 \cdot Z_2^2 + 0,07 \cdot Z_1 \cdot Z_2$;
- 3) твердость $Y(T) = 43,2 - 0,99 \cdot Z_1 \cdot Z_2 + 0,02 \cdot Z_1^2 + 20,9 \cdot Z_2^2$;
- 4) водопоглощение $Y(B) = 30,85 + 0,04 \cdot Z_1^2 + 78,23 \cdot Z_2^2 - 3,33 \cdot Z_1 \cdot Z_2$;
- 5) разбухание $Y(L) = 2,775 - 0,4 \cdot Z_1 \cdot Z_2 + 0,005 \cdot Z_1^2 + 7,7 \cdot Z_2^2$;
- 6) ударная вязкость $Y(A) = 1,49 + 0,03 \cdot Z_1 \cdot Z_2 - 0,0007 \cdot Z_1^2 - 70,53 \cdot Z_2^2$.

На основании адекватных уравнений регрессии были построены графические поверхности зависимости (рисунок).



Поверхности зависимости прочности при изгибе и водопоглощения ДП-БС от содержания коры и ее фракционного состава

Исходя из полученного графика, можно сделать вывод о том, что при увеличении фракционного состава прочность при изгибе снижается до 12,7 МПа.

При минимальном значении содержания коры (10 %) и максимальном значении фракционного состава (1,4 мм) наибольшее водопоглощение составляет 141 %. А при максимальном значении содержания коры (30 %) и минимальном значении фракционного состава (0,7 мм) водопоглощение уменьшается до 41 %).

Исходя из анализа данных поверхностей и решений систем уравнений, используя средства ПП «Microsoft Excel» [3], была подобрана оптимальная рецептура получения образцов ДП-БС на основе древесного опила и коры сосны, исходя из условий наименьшего (минимального) водопоглощения и наибольшей (максимальной) прочности при изгибе:

- содержание сосновой коры в пресс-материале – 24,5 % (при максимальной прочности при изгибе) и 29,1 % (при минимальном водопоглощении);
- фракционный состав пресс-материала – 0,7 мм.

Библиографический список

1. Артёмов А.В. Разработка технологии получения изделий экструзией из древесных отходов без добавления синтетических связующих: автореф. дис. ... канд. техн. наук (15.05.2010) / Артёмов Артём Вячеславович; Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 16 с.
2. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа, 1985. 349 с.
3. Курицкий Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. СПб.: BHV. Санкт-Петербург, 1997. 384 с.

БИОТЕХНОЛОГИЯ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

УДК 663.16

Студ. А.А. Войцеховская
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ВИТАМИНА С

Витамины представляют собой группу низкомолекулярных органических химических веществ различной структуры, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности организма. Витамины являются веществами, абсолютно необходимыми для нормального протекания процессов обмена веществ в организме. Состояние недостаточности витаминов (одного или нескольких) носит название Авитаминоз, и характеризуется глубоким нарушением обмена веществ в организме. Организм человека не способен синтезировать витамины (за исключением никотиновой кислоты). Основным источником витаминов для человека являются пищевые продукты; часть витаминов синтезируется микрофлорой кишечника.

Витамин С (аскорбиновая кислота) относится к водорастворимым витаминам. Он повышает защитные силы организма, ограничивает возможность заболеваний дыхательных путей, улучшает эластичность сосудов (нормализует проницаемость капилляров). Витамин оказывает благоприятное действие на функции центральной нервной системы, стимулирует деятельность эндокринных желёз, препятствует образованию канцерогенов.

В молекуле витамина С нет карбоксильной группы ($-\text{COOH}$) – носителя кислотных свойств в органической химии. Кислотные свойства этого вещества обусловлены лёгкой подвижностью водорода у третьего углеродного атома.

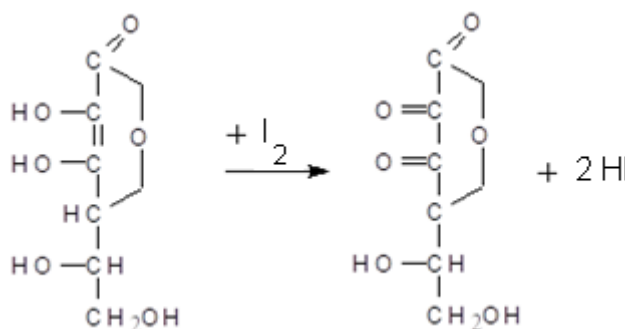
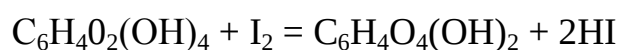
При определении витамина С можно воспользоваться легкой окисляемостью этого вещества. Аскорбиновая кислота крайне легко окисляется, даже кислородом воздуха. Именно поэтому витамин С так быстро разрушается, особенно при контакте с металлами, которые катализируют процесс окисления.

В данной работе изучено влияние различных факторов на устойчивость витамина С.

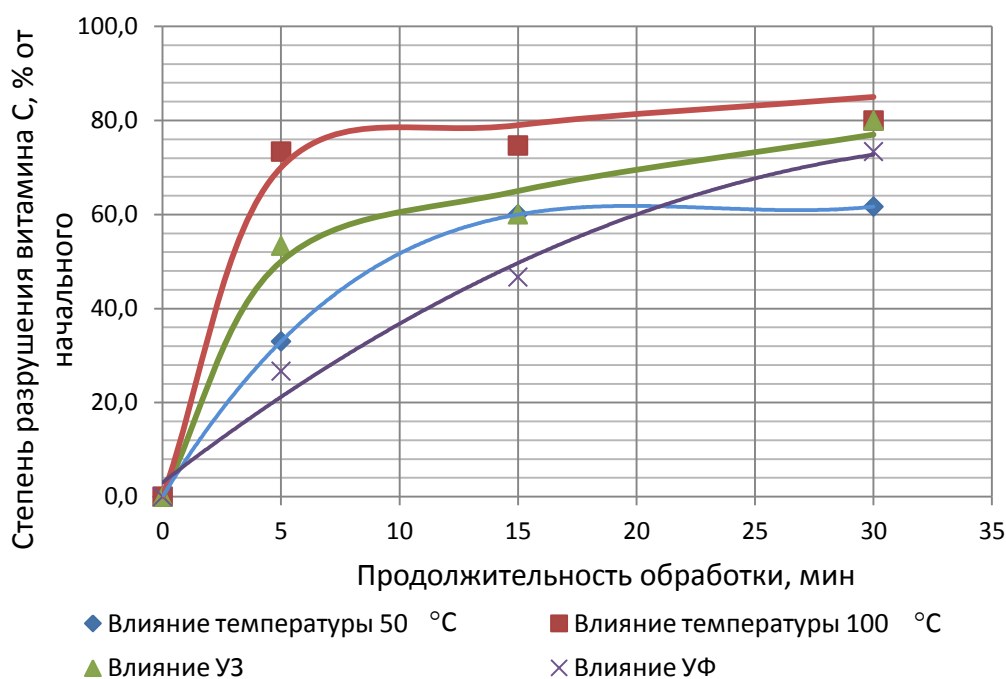
В качестве объекта исследований использовали сырое яблоко сорта Голден Делишес. В качестве варьируемых факторов использовали: темпе-

ратура – 50, 100 °С; ультразвук частотой 44 кГц; ультрафиолет. Исследовали влияние данных факторов при продолжительности воздействия 5, 15 и 30 мин. Обработка объекта волнами сверхвысокой частоты (СВЧ) и солями тяжелых металлов проводилась в течение 1 мин.

Для определения концентрации витамина С в растворе использовали йодометрический метод. В качестве окислителя использовался элементарный йод (I₂), который количественно переводит аскорбиновую кислоту в дегидроаскорбиновую, при этом образуется йодоводородная кислота. Реакция протекает по схеме:



На графике представлена зависимость влияния температуры, ультразвука и ультрафиолета на устойчивость витамина С в процессе обработки.



Влияние температуры, ультразвука и ультрафиолета на устойчивость витамина С в процессе обработки

Из графика видно, наибольшее разрушение витамина С наблюдается при кипячении, уже при пятиминутной обработке степень разрушения достигает 80 %. Температура 50 °С вызывает разрушение витамина менее интенсивно, после 15 минут обработки наблюдается разрушение 62 %. Термообработка различной температуры с течением времени так или иначе приводит к разрушению аскорбиновой кислоты, которая выполняет в организме человека важные функции. На основании исследований можно сделать вывод о том, что витамин С очень чувствителен к высокой температуре. Значительная часть его разрушается при термической обработке овощей.

Воздействие ультразвука в течение 30 минут степень разрушения витамина С достигает 80 %. Окисление аскорбиновой кислоты возникает за счет электрохимического действия УЗ-энергии и эффекта кавитации. В результате этого в водной среде происходит ионизация молекул воды и активация растворенного в ней кислорода. При этом образуются вещества, обладающие большой реакционной способностью.

При непродолжительном контакте ультрафиолета с витамином С наблюдается его незначительное разрушение, которое с течением времени увеличивается и через 30 мин достигает 73 %. Поглощенные УФ-лучи вызывают образование в облучаемой среде перекиси водорода, озона и других соединений, вызывающих активное окисление витамина С.

Изучение влияния CuSO_4 и волн СВЧ (800 Вт) на содержание витамина С показало, что степень разрушения витамина С при обработке в течение 1 мин в обоих случаях составила 53 %. Это свидетельствует о том, что ионы меди способствуют окислению витамина С. На основании проведенного опыта можно сделать вывод о том, что при хранении свежих овощей и фруктов не следует использовать металлические емкости, а именно медную и железную посуду, так как повышенное содержание тяжелых металлов приводит к ухудшению качества овощей и фруктов.

Разрушение витамина С в электромагнитном поле высокой интенсивности наступает в результате теплового эффекта.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о невысокой устойчивости витамина С к различным факторам внешней среды. Это необходимо учитывать в процессах обработки и переработки продуктов, содержащих витамин С.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПИВОВАРЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОГО БЕЛКА

В настоящее время ощущается большой дефицит качественных кормов для животноводства. Основными компонентами хорошо сбалансированных кормов должны быть белки и углеводы. Кормовые дрожжи позволяют увеличивать прирост мяса животных, птиц и в то же время экономить потребление зерна в производстве комбикормов.

Изучение использования отходов пивоваренного производства (пивной дробины) в производстве кормовых дрожжей способствует решению названной проблемы.

Пивная дробина – это отход пивоваренного производства, который образуется в процессе фильтрования затора, то есть смеси исходных зернопродуктов с водой, прошедших процесс варки для получения пивного сусла, в виде осадка после отделения жидкой фазы (пивного сусла). На 100 кг переработанных зернопродуктов образуется 125...170 кг сырой пивной дробины в зависимости от сорта пива с содержанием 20...25 % сухих веществ. Свежая пивная дробина представляет собой массу светло-коричневого цвета со специфичным запахом и вкусом. Пивная дробина содержит 75 % белковых веществ и 80 % жира, богата сахарами (легкогидролизуемые полисахариды) – 21,3 %, клетчаткой – 25 % и крахмалом – 1,59 %. На заводах малой мощности, находящихся в сельской местности, пивную дробину используют в качестве корма для крупного рогатого скота, в то время как для заводов большой мощности, особенно в больших городах, утилизация пивной дробины является серьезной экологической проблемой, особенно в летнее время года, так как она быстро портится.

В данной работе была изучена возможность использования пивной дробины для получения кормового белка. В качестве объекта исследования использовали пивную дробину, химический состав которой представлен в таблице.

По данным, представленным в таблице, следует отметить, что пивная дробина, используемая для анализа, в сравнении с литературными данными содержит повышенное количество гемицеллюлоз и крахмала, и меньшее количество клетчатки, что свидетельствует о различиях в жесткости режима варки.

Химический анализ пивной дробины

Наименование	Анализируемая проба	Литературные данные
Сухие вещества, %, в т. ч:	17	20...25
крахмал	8,5	1,59
легкогидролизуемые полисахариды	43,36	21,32
трудногидролизуемые полисахариды	16,45	24,66
Общий выход РВ при количественном гидролизе	68,31	52,97
Азотсодержащие вещества (в пересчете на белок)	19,01	27,00
лигнин	Не анализировали	10,05
зольные вещества	3,35	5,50

Для повышения содержания усваиваемых микроорганизмами углеводов проведена гидролитическая обработка дробины при разных температурных режимах. В качестве катализатора использовали серную кислоту. На рис. 1 представлена зависимость влияния температуры гидролиза на выход сахара при концентрации серной кислоты 1 %.

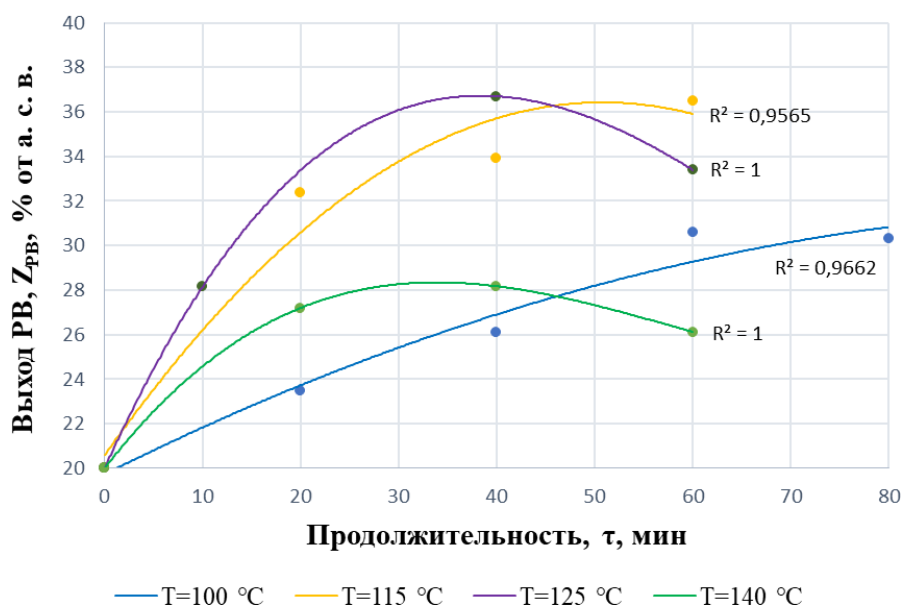


Рис. 1. График влияния температуры и продолжительности гидролиза на выход сахара при концентрации серной кислоты 1 %

Из графика видно, что при температуре 100 °C наблюдается монотонный рост кривой $Z_{РВ}$, при 80 минутной обработке выход сахара составил всего 30 % от а.с.в. Далее проводить гидролиз в данных условиях экономически нецелесообразно. При температуре 115 °C наблюдается увеличе-

ние выхода РВ до 36 %, который достигается при продолжительности 60 мин. Максимальный выход сахара достигается за 40 минут при температуре 125 °С. При температуре 140 °С выход сахара не превышает 30 %, что свидетельствует о значительном распаде сахаров под действием повышенной температуры.

На рис. 2 представлена зависимость влияния концентрации серной кислоты на выход РВ при температуре 125 °С.

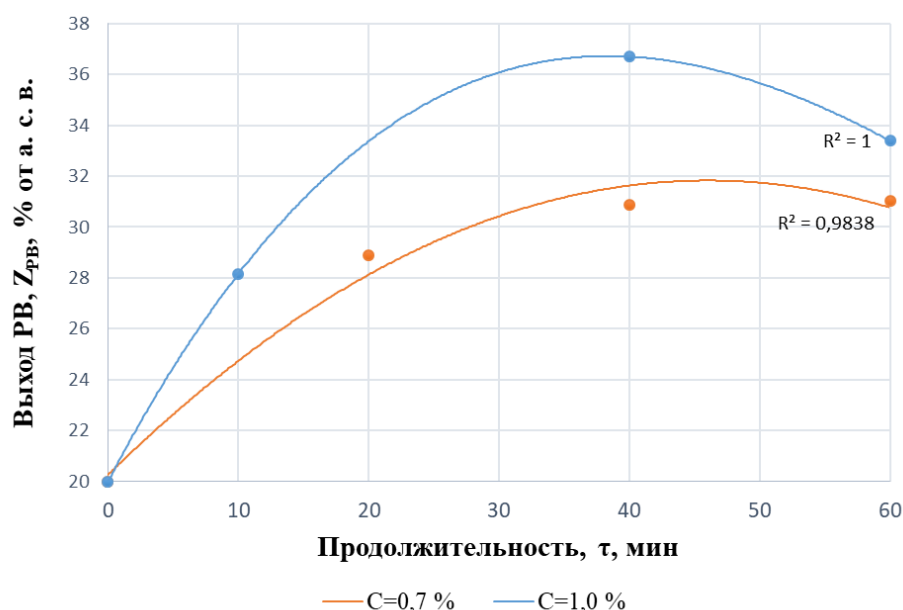


Рис. 2. График влияния концентраций катализатора на выход РВ

С повышением концентрации серной кислоты выход РВ возрастает. При использовании концентрации 1 % выход РВ возрастает на 18 % по сравнению с концентрацией катализатора 0,7 %.

Для оценки пригодности полученных образцов для биосинтеза белка определяли их биологическую доброкачественность по содержанию бромируемых веществ. Более высокую биологическую доброкачественность имеет проба, полученная при обработке дробины 1 % серной кислотой при температуре 125 °С в течение 40 минут. Далее данный образец после нейтрализации избытка серной кислоты и внесения источников азота, фосфора и калия использовали в качестве питательного субстрата для культивирования.

Дрожжи выращивали аэробным глубинным способом с периодическим отбором проб при температуре 36...38 °С. В качестве продуцента белка использовали культуру дрожжей *Candida Scotti* (Кир-2). На рис. 3 представлена динамика ферментации дрожжей и потребления сахара.

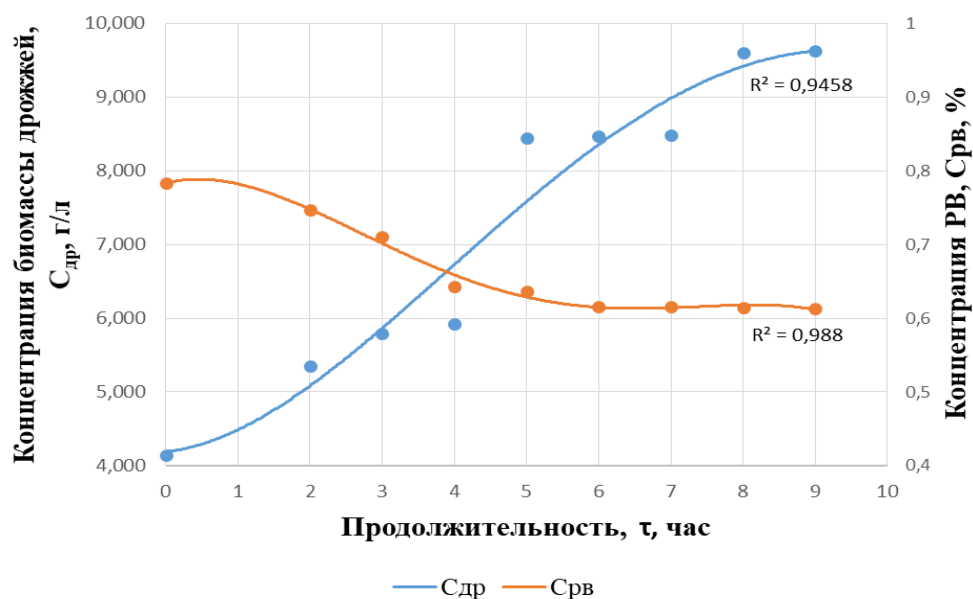


Рис. 3. График динамики ферментации дрожжей Candida Scotti

За первые 5 часов выращивания выход дрожжей составил 8,4 г/л по натуральным дрожжам. Средний выход дрожжей от РВ за период ферментации составил 80,5 %.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что пивная дробина может использоваться в качестве субстрата для получения белковых и белково-углеводных кормовых добавок.

УДК 614.2

Студ. В.В. Вотинова
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ЖИЗНЕННО НЕОБХОДИМЫЕ И ВАЖНЕЙШИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Жизненно необходимые и важнейшие лекарственные средства (до 2011 года – ЖНВЛС) – перечень лекарственных препаратов, утверждаемый Правительством Российской Федерации в целях государственного регулирования цен на лекарственные средства. Задачей государственного регулирования цен на лекарственные средства является повышение доступности лекарственных средств для населения и лечебно-профилактических учреждений.

Перечень ЖНВЛП содержит список лекарственных средств под международными непатентованными наименованиями и охватывает практически все виды медицинской помощи, предоставляемой гражданам Российской Федерации в рамках государственных гарантий, в частности скорую медицинскую помощь, стационарную помощь, специализированную амбулаторную и стационарную помощь, а также включает в себя значительный объем лекарственных средств, реализуемых в коммерческом секторе.

Кроме того, Перечень ЖНВЛП служит основой для разработки региональных перечней субъектов Российской Федерации и формулярных перечней лекарственных средств медицинских организаций стационарного типа. Он сформирован с использованием международной Анатомо-терапевтической и химической классификации лекарственных средств (АТХ).

Данный перечень формировался при помощи рекомендаций, которые давала Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Рекомендации касаются преимущественно разрабатываемых стандартов для их применения в медицинских учреждениях стационарного типа.

Перечень ЖНВЛП каждый год подвергается изменениям, дополнениям и поправкам. Он служит базовым документом, который регулирует цены на лекарства, а также утверждает их ежегодный реестр. Согласно Перечню ЖНВЛП, производятся отчисления из госбюджета на лекарственные препараты для всех больниц.

Не стоит путать Перечень ЖНВЛП с перечнем лекарств, которые назначаются для обеспечения льготников. Перечень ЖНВЛП включает в себя лекарства, необходимые для лечения в больнице (вакцины, расходные материалы для обследований, диагностикумы), тогда как перечень лекарств для льготников перечисляет необходимые препараты именно для амбулаторного лечения. Вот почему, Перечень ЖНВЛП не так важен для обычных граждан. Им стоит воспользоваться только в тех случаях, когда в больнице по неизвестным причинам нет нужного препарата, хотя он и должен быть. Тогда пациент может взять Перечень ЖНВЛП, найти нужный препарат и обратиться со своей жалобой в суд.

Перечни, подобные Перечню ЖНВЛП, есть во многих странах мира. Они должны обязательно быть во всех медицинских учреждениях. Их составляют, как правило, не учитывая формулярные списки и стандарты лечения, так как их разработкой занимаются лучшие эксперты, учитывая возможности течения той или иной болезни.

Каждый год необходимо проверять Перечень ЖНВЛП, это необходимо для его расширения приблизительно на два десятка лекарственных форм и препаратов.

Можно сделать вывод, что перечень ЖНВЛП это основной минимум лекарственных препаратов по установленным ценам, необходимых для здоровья человека.

УДК 615.06

Студ. Д.Е. Корепанова
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛЕКАРСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Лекарственная безопасность – мультидисциплинарное (по разным направлениям медицины и фармации) непрерывное отслеживание, распознавание и реагирование на потенциальную или реальную проблему, возникающую в ответ на применение фармакологического средства.

Лекарственная безопасность – главный аспект сохранения безопасности здоровья пациентов. Задача лекарственной безопасности состоит в предупреждении и определении побочных реакций на препараты лекарственного назначения. От этапа предварительной оценки лекарственного средства и до его применения человеком, весь период после создания лекарства должен подвергаться подетальной оценке рисков, а также определения преимуществ лекарственного средства.

Частота неблагоприятных эффектов лекарственных средств в амбулаторной практике достигает 2–3 % и в стационарной –10–15 %.

Нет ни одного лекарства, прием которого не был бы связан с риском. Все лекарства имеют побочные эффекты, некоторые из них могут быть смертельными. Неблагоприятные реакции на лекарство происходят у людей во всех странах мира. В некоторых странах расходы, связанные с лекарством (госпитализация, хирургическое вмешательства, потеря продуктивности), превышают стоимость лекарственной терапии.

Люди в силах обеспечить лекарственную безопасность, определить и препятствовать по меньшей мере 60 % нежелательных реакций на лекарственный препарат.

Причинами таких реакций, как правило, становятся:

- превышение дозы назначенного препарата;
- назначение неподходящего лекарства;
- ошибка в диагнозе состояния человека;
- невыявленное аллергическое, медицинское либо генетическое состояние, которое в силах спровоцировать нежелательную реакцию пациента;

- самолечение препаратами, отпускаемыми согласно рецепту;
- нарушение указаний по применению лекарства;
- использование параллельно средств народной медицины;
- применение одновременно с другими препаратами лекарственного назначения;
- взаимодействие с некоторыми продуктами питания и напитками;
- употребление просроченных лекарств;
- использование лекарств, условия хранения которых были нарушены;
- применение препаратов лекарственного назначения, не соответствующих стандартам, состав и компоненты которых нарушают научные требования, что делает данные средства неэффективными, а зачастую и потенциально опасными;
- употребление подделок без активных ингредиентов либо с ненадлежащими компонентами, что может стать не только опасным, но и смертельным.

Лекарственную безопасность в ходе приема препарата многим обеспечивает информированность. Важно помнить дозу и частоту приема каждого принимаемого лекарственного средства, а также показания к применению и сопоставлять их с возможными индивидуальными реакциями организма, которые могут быть либо ранее уже проявлялись. Не менее важно обращать внимание на дополнительную информацию в аннотации к препарату, а лучше всего выписывать отрицательные реакции организма, проявившиеся у вас, а также другие данные, касающиеся используемых препаратов, в отдельную тетрадь либо блокнот.

Специалисты советуют не приобретать препараты лекарственного назначения, представленные на рынке. Это относительно новые, сроком до 5 лет препараты являются потенциально опасными, так как мало статистических данных свидетельствуют о побочных эффектах.

УДК 663.41

Студ. Т.С. Кутпанова, А.В. Турушкина
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРНЕЙ ИМБИРЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ КРАФТОВОГО ПИВА

В данный период времени наблюдается расширение рынка пива, увеличение количества пивоварен, рост конкуренции среди производителей.

Потребитель делает выбор в пользу многообразия пивного ассортимента. Это и послужило толчком для развития производства крафтового пива. Такое пиво характеризуется уникальными вкусами и ароматами. Готовится крафтовое пиво по авторским рецептурам с традиционной основой, но с добавлением различных добавок. Крафтовое пиво отличается яркой индивидуальностью. За счет высокой биологической активности таких добавок, крафтовое пиво не нуждается в консервантах.

В данной работе рассмотрена возможность производства крафтового пива с добавлением экстракта корней имбиря.

Имбирь – это многолетнее клубневое растение, которое растет в Китае, Индии, Японии. Этот продукт относится к категории специй и является одной из самых популярных пряностей во всем мире. Полезные свойства имбиря выражаются в том, что в его состав входит большое число эфирных масел, аминокислот, биологически активных веществ, макро- и микроэлементов. Особый терпкий и пряный аромат имбирного корня ощущается из-за содержания в нем 1...3 % эфирного масла, которое сосредоточено преимущественно в корневище. Его основные компоненты: цингиберен (до 70 %), крахмал (4 %), гингерол (1,5 %), камфен, линалоол, гингерин, фелландрен, бисаболен, борнеол, цитраль, цинеол, сахар и жир.

Жгучий вкус имбирному корню придает вещество гингерол. Также имбирь содержит все незаменимые аминокислоты, включая треонин, триптофан, лейцин, фениланин, метионин, валин и другие.

Химический состав имбиря стал незаменимым средством при борьбе со многими заболеваниями. Обладает обезболивающим, противовоспалительным, спазмолитическим, потогонным, тонизирующим, бактерицидным, желчегонным и антибактериальным действием. Имеет выраженное антиоксидантное воздействие, укрепляет иммунитет.

Целью данной работы является изучение влияния разных концентраций водного и водно-спиртового экстракта имбиря на бродильную активность дрожжей, технологические и экономические показатели получения пивного продукта с новыми органолептическими и биологическими свойствами.

В качестве продуцента этанола использовали пивные дрожжи Safbrew S-33 и дрожжи Косулинского пивзавода 4-й генерации. В качестве добавок вводили водные и водно-спиртовые экстракты корней имбиря, полученные при ультразвуковой экстракции.

На рис. 1 представлено влияние дозировок водных и водно-спиртовых экстрактов корней имбиря на бродильную активность дрожжей Косулинского пивзавода в процессе 4-суточной ферментации.

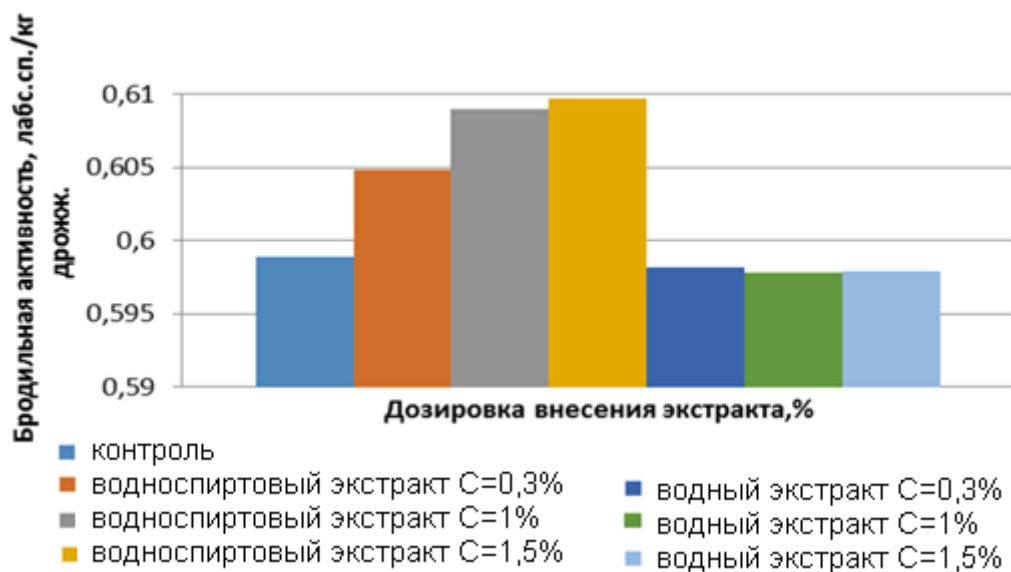


Рис. 1. Диаграмма влияния водно-спиртового и водного экстрактов корней имбиря на бродильную активность дрожжей Косулинского пивзавода

Бродильная активность дрожжей увеличивается в присутствии водно-спиртового экстракта. Лучше всего себя показали пробы с концентрацией водно-спиртового экстракта 1 и 1,5 %. Такая дозировка увеличила бродильную активность примерно на 50 %.

На рис. 2 и 3 представлено влияние дозировок водных и водно-спиртовых экстрактов корней имбиря на экономический коэффициент и степень сбраживания дрожжей Косулинского пивзавода в процессе 4-суточной ферментации.

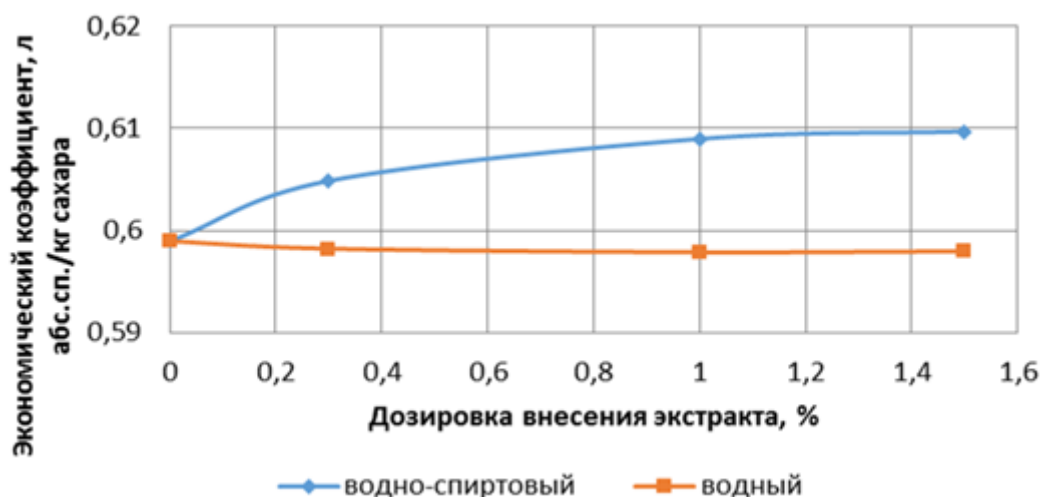


Рис. 2. Влияние дозировки водно-спиртового и водного экстрактов корней имбиря на экономический коэффициент в процессе 4-суточной ферментации

Добавление всех используемых дозировок водно-спиртового экстракта приводит к увеличению экономического коэффициента.

Наилучшие результаты показали пробы с концентрацией экстракта 1 и 1,5 %, увеличение экономического коэффициента составило 2 %. Водные экстракты корней имбиря практически не изменяют значение экономического коэффициента в сравнении с контролем.

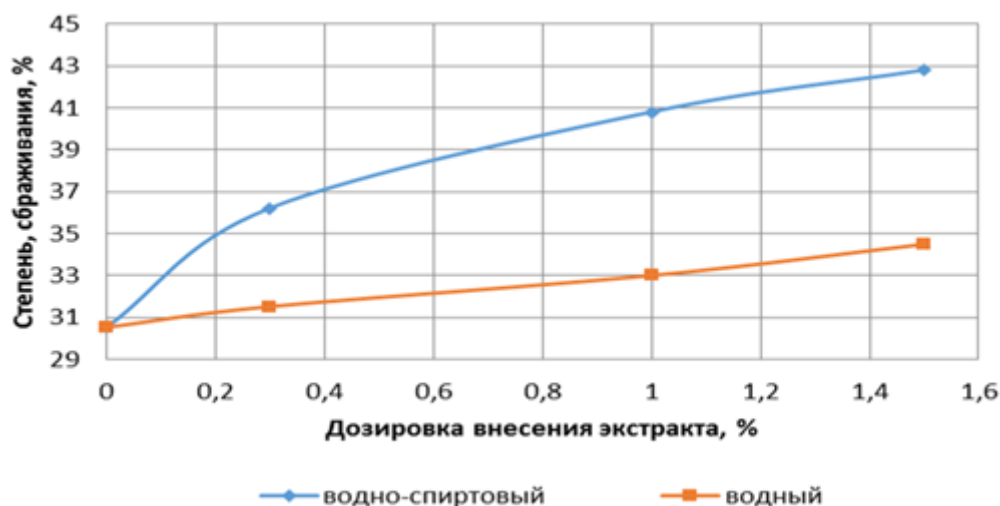


Рис. 3. График влияния дозировки водно-спиртового и водного экстрактов корней имбиря на степень сбраживания дрожжами Косулинского пивзавода в процессе 4-суточной ферментации

Степень сбраживания увеличивается при использовании как водных, так и водно-спиртовых экстрактов. Эффективнее процесс протекает в пробе с водно-спиртовым экстрактом при дозировке 1,5 %, степень сбраживания увеличивается на 4 %.

Выводы:

Изучено влияние водных и водно-спиртовых экстрактов корней имбиря на биосинтез этанола с пивными сухими дрожжами Safbrew S-33 и жидкими дрожжами Косулинского пивзавода. Наилучшее воздействие оказал водно-спиртовой экстракт в дозировке 1,5 %, использование которого повышает выход спирта и снижает расход сахара на биосинтез этанола. Бродильная активность дрожжей увеличивается, что позволяет сократить продолжительность сбраживания на 2 суток.

При использовании водного экстракта корней имбиря глубина потребления сахара увеличивается, но значительного увеличения концентраций этанола не наблюдается у всех видов использованных дрожжей. Показания экономического коэффициента и бродильной активности хуже в сравнении с контролем, что свидетельствует о нецелесообразности использования водных растворов имбиря.

За счет использования имбиря улучшаются органолептические свойства и биологическая ценность.

Проведенные технико-экономические расчеты показали экономическую целесообразность производства крафтового пива с использованием водно-спиртового экстракта корней имбиря на базе частной пивоварни «Дикий Хмель» (пос. Белоярский Свердловской обл.).

УДК 663.41

Студ. Е.О. Моисеева, Я.Б. Кокшарова
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЕВЯСИЛА НА ПРОЦЕСС БИОСИНТЕЗА ЭТАНОЛА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА

В настоящее время пивоваренный рынок предлагает потребителям широкий выбор различных классических сортов пива. Любое производство старается привлечь новых потребителей и разнообразить ассортимент выпускаемой продукции новыми сортами пива.

В последнее время возрос объем производства пива, выпускаемого мини-пивзаводами, использующими при получении продукта не массовые промышленные, а старинные рецепты. Своей целью производители ставят получение нового продукта с повышенными биологическими свойствами, новыми вкусовыми и ароматическими характеристиками.

В данной работе изучается возможность получения крафтового пива с использованием экстракта корневищ девясила.

Девясил высокий относится к древним лекарственным растениям, которые применяли лекари эпохи Гиппократ, Dioscorida, Плиния, Авиценны. Девясил обладает пряным вкусом и ароматом, в его состав входят такие важные макро- и микроэлементы, как калий, магний, железо, марганец, кальций, фосфор. Препараты девясила оказывают противовоспалительное и бактерицидное действие, нормализуют общий обмен веществ.

Цель работы – изучить возможность получения крафтового пива с использованием экстракта корневищ девясила. Для этого нами получены водный и водно-спиртовые экстракты девясила. Экстрагирование проводили с использованием ультразвуковой ванны УЗВ-1/100-ТН с частотой 44 кГц при температуре 50 °С в течение 60 минут. Гидро модуль процесса 10 г/г.

В ходе работы изучено влияние полученных экстрактов на процесс ферментации. В качестве продуцента этанола использовали следующие ра-

сы дрожжей: сухие Safbrew S-33 и жидкие Косулинского пивного завода 4...5-й генераций. Пивные дрожжи Safbrew S-33 являются общепризнанным многофункциональным штаммом, который отличается устойчивостью в хранении, стабильностью, позволяет получить выраженные ароматические профили напитка. Обладает средней бродильной активностью и удовлетворительной способностью к седиментации. Пивные дрожжи Косулинского пивзавода в полном объеме отвечают требованиям, предъявляемым к семенным дрожжам хорошие физиологические характеристики (содержание мертвых клеток, не превышающее 5 %, бактериальных – менее 0,5 %).

Ферментация проводилась в периодических условиях при температуре 2...8 °С в течение 12 суток. Контроль осуществляли по содержанию сахаров, этанола, концентрации дрожжей, физиологическим и морфологическим показателям продуцента. С этой целью использовали микробиологические и физико-химические методы анализа, принятые в бродильной промышленности.

На рисунке представлены результаты влияния экстрактов девясила на экономический коэффициент процесса ферментации.

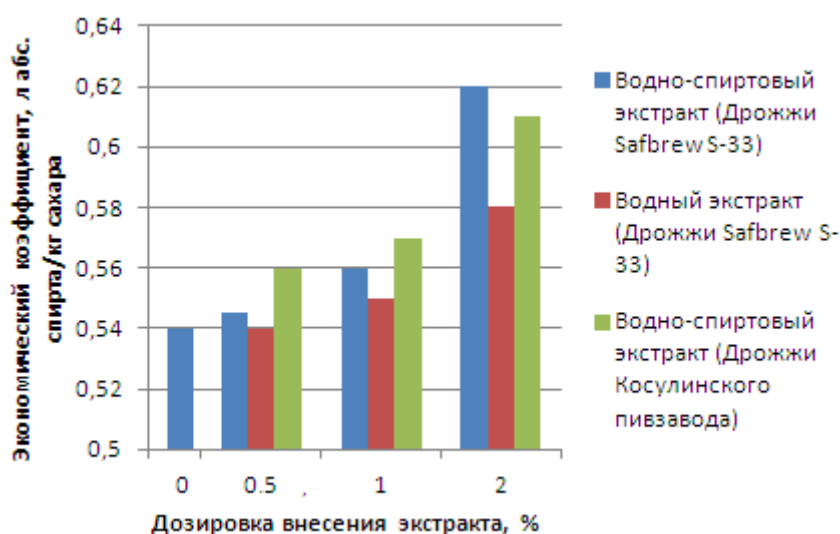


Диаграмма влияния экстрактов корневищ девясила на экономический коэффициент процесса ферментации

Результаты исследований показали, что использование водного экстракта корневищ девясила является нецелесообразным в результате незначительного увеличения интенсивности ферментации по сравнению с контролем. Процесс ферментации наиболее эффективно протекает с использованием водно-спиртового экстракта девясила как сухими дрожжами Safbrew S-33, так и жидкими дрожжами Косулинского пивзавода в

дозировке 2 %. Рекомендуемая начальная концентрация дрожжей составляет 20 млн/ см³.

Использование водно-спиртового экстракта корневищ девясила в рекомендуемой дозировке позволит сократить продолжительность ферментации на 2 суток, увеличить годовой выпуск пива с высокой биологической ценностью, особыми вкусовыми и ароматическими свойствами.

УДК 663.41

Студ. Т.Е. Нехорошкова, М.А. Вавилова
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МЕДОВУХИ

Медовуха – это слабоалкогольный напиток с приятным ароматом и мягким вкусом, который готовится из воды, меда, различных вкусовых добавок, приправ, кореньев, ягод, трав, хмеля, дрожжей.

Медовый напиток помогает разнообразить ассортимент напитков, набирая свою популярность благодаря своему главному ингредиенту – меду, который содержит большое количество макро- и микроэлементов, витаминов, его полезные свойства благотворно влияют на пищеварительные процессы, обладая противовоспалительными и ранозаживляющими свойствами. Одним из положительных свойств меда так же считается бессрочное его хранение: не утрачивая своих свойств с течением времени, мёд становится уникальной составляющей этого напитка, придавая ему сладкий и нежный вкус.

Для организации производства медовухи не требуется установка дополнительного оборудования: оно может осуществляться на базе любого действующего пивзавода.

Целью данной работы является разработка технологии получения медовухи на базе частной пивоварни «Дикий хмель» (п. Белоярский Свердловской обл.). В работе изучено влияние режима внесения меда и ароматических добавок на органолептические свойства медовухи и себестоимость продукта.

В качестве объекта исследования использовалась синтетическая питательная среда Ридера. Источником углерода и энергии являлась сахароза с концентрацией 8 % мас. В подготовленную среду вносился мед при одинаковой суммарной дозировке 8 % мас. в трех различных

вариантах: проба 1 – все расчетное количество меда в сусло до главного брожения; проба 2 – половина от расчетного количества до главного брожения, вторая половина – перед дображиванием; проба 3 – все расчетное количество меда перед дображиванием.

Различие вариантов обусловлено определением наиболее бюджетного варианта получения медовухи с целью возможного снижения количества используемого меда, стоимость которого в разы больше сахара.

В качестве продуцента этанола использовали дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*.

Динамика потребления субстрата и биосинтеза этанола представлены на рис. 1 и 2.

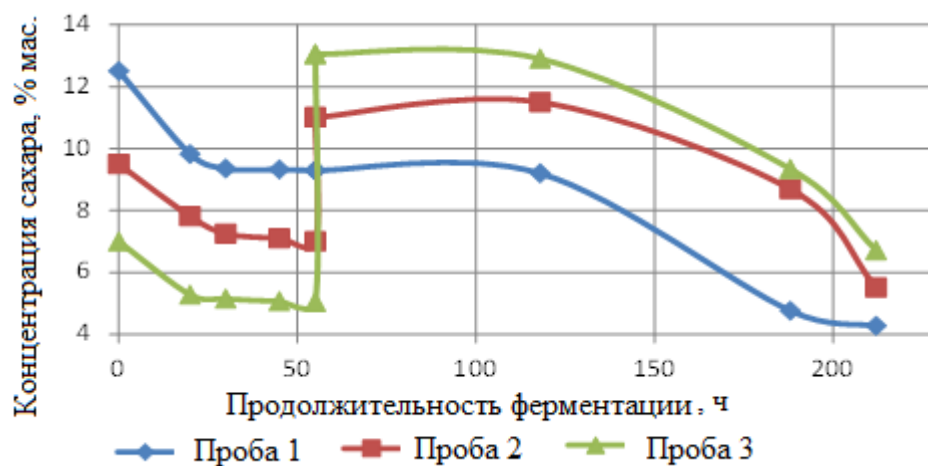


Рис. 1. Динамика изменения концентрации сахара в процессе ферментации

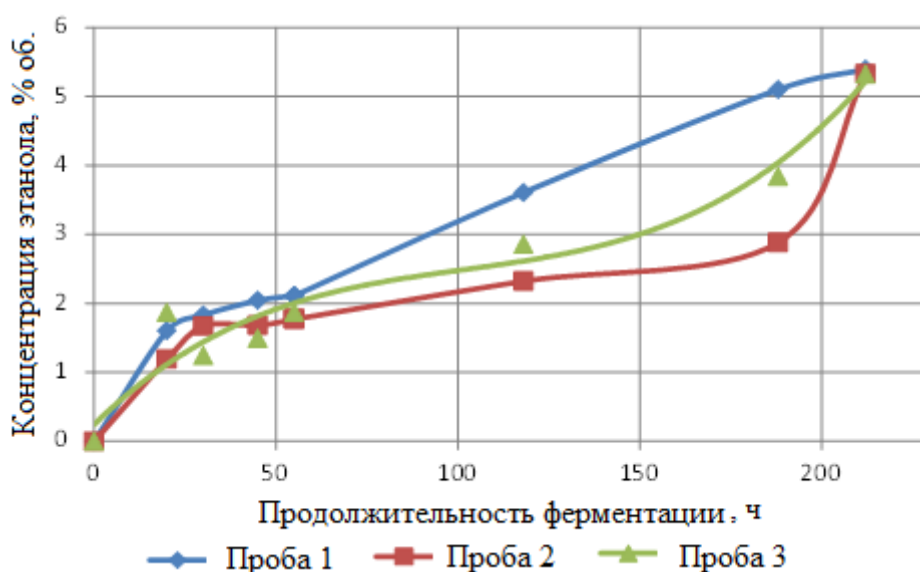


Рис. 2. Динамика накопления этанола в процессе ферментации

Результаты показали, что в период главного брожения (первые 60 ч ферментации) потребление сахара протекает практически с одинаковой скоростью во всех пробах. В процессе дображивания максимальное потребление наблюдается в пробе 3, минимальное – в пробе 1. Разница между этими пробами в конце ферментации составила 2 %. Биосинтез этанола более интенсивно происходит при более высокой начальной концентрации сахара (проба 1), однако, к окончанию ферментации наблюдается выравнивание концентрации спирта во всех исследуемых пробах.

На рис. 3 представлены расчетные значения экономического коэффициента процесса ферментации, характеризующего выход этанола из единицы потребленного сахара.

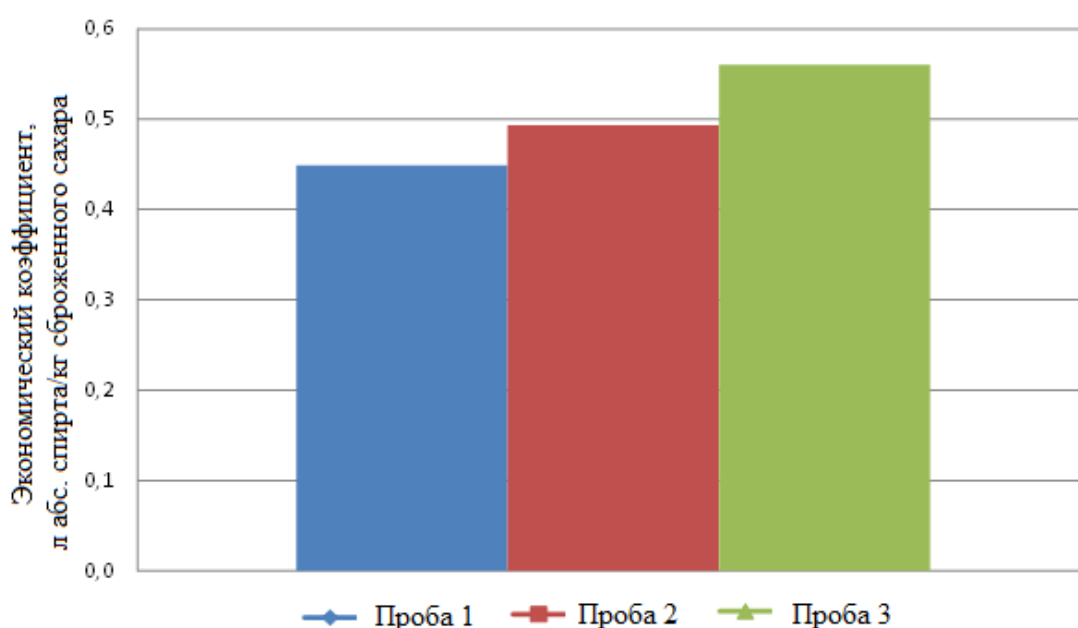


Рис. 3. Показатели экономического коэффициента биосинтеза этанола при различных способах внесения меда в сусло

Результаты эксперимента показали, что наиболее экономически выгодным вариантом является вариант проведения главного брожения на основе сахарозы сусла и добавление меда в стадии дображивания. Кроме экономической целесообразности данная технология обеспечивает повышенное содержание углеводов меда в продукте, что положительно влияет на формирование вкуса и аромата напитка.

Далее нами изучено влияние вкусо-ароматических добавок на органолептические свойства получаемого напитка. Рекомендовано внесение хмеля, кардамона, бадьяна, мускатного ореха, гвоздики и цедры апельсина, создающие сформированный букет и аромат напитка.

На основании проведенных исследований разработана технологическая схема производства медовухи на базе ООО «Дикий Хмель» с использованием существующего оборудования. Проведенные технико-экономические расчеты показали целесообразность предлагаемой технологии. При годовом объеме производства «медовухи» в количестве 33,5 тыс. дал, что составляет 15 % от общего объема выпускаемого пива. При рекомендуемой отпускной цене 70 руб. за 1 литр напитка рентабельность продукции составит 45 %.

УДК 338.439

Студ. В.Э. Никифорова
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Генетически модифицированные организмы (ГМО) – это такие организмы, в генный код которых были «вклеены» чужеродные гены.

ГМО получают путем встраивания чужих генов в ДНК других растений или животных. Другими словами, производится транспортировка генов в инородный организм с целью изменения свойств и параметров генома данного организма, отвечающих за строение самого организма и следующих поколений. Этот процесс называется трансгенизацией.

Генетически модифицированные продукты были получены впервые в ходе продолжительных исследований американской бывшей военной компанией Монсанто в середине 80-х годов. По утверждениям исследователей, основной целью создания ГМ-организмов является не только увеличение урожаев, но и создание новых биологических единиц растений и животных, способных заменить по тем или иным причинам уже исчезнувшие биоединицы.

Однако спустя более 20 лет использования ГМО в различных сферах деятельности человека, ведущие мировые ученые в один голос заявили, что данная продукция приносит колоссальный вред не только животным, но и человеку. К вредному влиянию ученые относят: бесплодие, всплеск онкологических заболеваний, генетических уродств и аллергических реакций, увеличение уровня смертности людей и животных, резкое сокращение биоразнообразия и ухудшение состояния окружающей среды.

Истинное влияние ГМО на человека изучено еще не до конца. Однако научно доказано, что ГМ-продукция оказывает вредное воздействие не только на того, кто ее потребляет, но и на его потомство. Организм, кото-

рый потребляет генетически модифицированную продукцию, подвергается замедленной трансгенизации.

Одним из самых продолжительных научных опытов о влиянии ГМО на живой организм является исследование, проводимое итальянскими учеными над тремя поколениями крыс, предки которых выработали в своей структуре ДНК-иммунитет на радиационные волны: первое поколение крыс кормили только ГМ-продукцией, после чего в организмах потомства этих крыс были обнаружены составляющие ГМО, которые повлияли не только на замедление развития крысят, но и на появление у них врожденных отклонений и болезней (паралич, слепота, бесплодие). А когда эти крысята подросли и у них появилось потомство, то было обнаружено не только увеличение размеров всех жизненно важных органов, но и бесплодие у всего третьего поколения.

Что же есть ГМО по сути?

В генный ряд всеми нами любимого картофеля добавляют ген скорпиона. Результат: мы получили картофель, который не едят никакие насекомые. Или вот: в томаты и клубнику внедрили ген полярной камбалы, теперь эти культуры не боятся морозов. Ученые повышают урожайность многих культур, их стойкость к вредителям, улучшают прочие «полезные» качества растений. И если раньше селекционеры добивались таких результатов десятилетиями, то сейчас на это затрачивается год-два.

Самые распространенные ГМ культуры – это соя, кукуруза, пшеница, свекла, табак, хлопок, рапс (масличное растение), картофель, клубника, овощи.

Выявить в продуктах питания ГМО можно только в специальной лаборатории. На глаз, запах или ощупь этого не сделаешь. Что же делать нам, покупателям. Знайте, что 40 % продуктов, продающихся в магазинах, содержат ГМО. Больше всего ГМО выявлено в колбасных изделиях (до 85 %). Особенно плотно насыщены ГМО-соей вареные колбасы и сардельки-сосиски. Много трансгенов и в различных полуфабрикатах – пельменях, чебуреках, блинчиках.

На втором месте по содержанию ГМО расположилось детское питание, 70 % всего детского питания на Украине содержат ГМ-компоненты. Узнать, что в баночке с вкусным пюре содержится трансген, невозможно, на этикетке об этом не пишут. Среди производителей, которые не брезгуют использованием ГМ-компонентов Нестле и Данон, Similac.

Третья позиция у кондитерской и хлебобулочной продукции. ГМ-сою щедро добавляют в печенье и шоколад, муку, конфеты и мороженое, газировку. Идентифицировать такие добавки для обычного человека невозможно.

Правда, хлеб, который долго не черствеет – стопроцентно содержит трансгены. Среди компаний, уличенных Гринписом в использовании ГМО, знаменитые Марс и Сникерс, Кэдбери, Кока-Кола, Пепси.

УДК 579.66

Студ. Д.Д. Нифталиева
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Рынок промышленной биотехнологии является одним из самых динамичных и быстроразвивающихся в мире как по инвестиционной активности компаний, так и по объему продаж продукции компаний-производителей.

Основными проблемами рынка промышленной биотехнологии является определенная инертность существующей химической индустрии и экономики в целом, ориентированной на использование традиционного сырья и энергоресурсов, серьезное технологическое отставание в области технологий биофабрик второго поколения. Серьезным препятствием является несовершенство существующей правовой базы, рекомендации по изменению которой станут одним из результатов проекта.

Вследствие этого, я считаю актуальным рассмотрение рынка биотехнологий, а также изучение перспектив встраивания России в формирующийся сектор мирового хозяйства. Задачами для достижения поставленных целей работы являются:

- 1) изучение экономической сущности, основных тенденций, динамики и перспектив развития мирового рынка промышленной биотехнологии;
- 2) рассмотрение развития рынка биотехнологической продукции в России и определение экономических проблем промышленной биотехнологии, а также анализ проблематики низкой конкурентоспособности продукции на внутреннем рынке и поиск перспектив его повышения;
- 3) изучение влияния биотехнологий и мирового рынка промышленной биотехнологии на решение глобальных проблем человечества.

Для рынка промышленной биотехнологии свойственны характерные для глобализационных процессов тенденции, прежде всего, активные интеграционные процессы, формирование и система международного разделения труда.

Важной особенностью интеграционных процессов в сфере промышленной биотехнологии на микроуровне является то, что они происходят внутри данной отрасли. Так, среди сделок слияний-поглощений доминируют сделки между биотехнологическими компаниями полного цикла, составляя 49 % от общего объема таких сделок с участием биотехнологических компаний. На втором месте идут поглощения данными компаниями развивающихся биотехнологических компаний, составляя 18 %.

Текущее состояние промышленной биотехнологии в Российской Федерации характеризуется, с одной стороны, отставанием объемов производства от уровня и темпов роста стран, являющихся технологическими лидерами в этой области, а с другой - возрастающим спросом на биотехнологическую продукцию со стороны потребителей. Результатом является высокая импортозависимость по важнейшим традиционным биотехнологическим продуктам - лекарственным препаратам и добавкам, и отсутствие на российском рынке собственных инновационных биотехнологических продуктов.

Стимулирование спроса на биотехнологическую продукцию будет осуществляться по нескольким основным направлениям:

- установление в программных документах Правительства Российской Федерации, направленных на развитие отдельных секторов экономики, конкретных ориентиров для увеличения доли потребления биотехнологических продуктов;
- разработка системы мер нормативно-правового и технического регулирования по отдельным видам продукции, стимулирующей вторичную переработку продукции и отходов ее производства;
- разработка программы последовательного и предсказуемого увеличения размера платежей и ужесточения технологических нормативов на выбросы и сбросы веществ и микроорганизмов для стационарных, передвижных и иных источников на основе использования наилучших существующих технологий;
- формирование необходимых инструментов и механизмов поддержки государственных закупок биотехнологической продукции в рамках создания федеральной контрактной системы, а также в рамках государственного оборонного заказа;
- разработка комплекса мер по стимулированию реализации частным бизнесом биотехнологических проектов, в том числе по созданию в России корпоративных центров исследований и разработок транснациональными компаниями.

Исходя из проведенного анализа состояния биотехнологии в России, можно заключить, что развитие биотехнологической отрасли, выведение научных исследований и промышленного производства в этой сфере на

глобальный уровень конкурентоспособности невозможны без реализации целенаправленной государственной политики. Речь идет не только о финансовой поддержке, но и о снятии имеющихся регулятивных барьеров, в том числе в области таможенного, а также технического регулирования, создании стимулов для формирования отрасли, построении необходимой технологической инфраструктуры, создании спроса на продукцию, координации усилий государства, научных организаций и участников рынка.

УДК 619

Студ. А.О. Петрухина
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛАРВИЦИДНАЯ ОБРАБОТКА

Ларвициды – это инсектициды узкой направленности. Термин, в переводе с латинского: *larva* – личинка, *cide* – сокращать.

Ларвицидная обработка – это метод эффективной борьбы с личинками мух, комаров, клещей и других насекомых. Подобная методика приносит больше пользы, если ее использовать в борьбе с синантропными особями на стадии личиночного развития. Насекомые оказывают вредоносное воздействие токсинами на организм человека.

Перед проведением ларвицидной обработки требуется выполнить анализ популяции и развития вредных насекомых в той или иной области.

Ларвицидная обработка – это процедура, которая выполняется по определенному регламенту. Во время распыления препарата недопустимо его попадание на кожу, в глаза или на слизистую. Поэтому желательно, чтобы ларвицидная обработка проводилась без присутствия людей, домашних животных. Мастер выполняет работу в защитном костюме, респираторной маске и очках. Чтобы во время процедуры препарат не попал на личные вещи владельцев, с открытых территорий нужно убрать посуду, игрушки и пр. С баков, бочек, тазов необходимо слить воду и герметично закрыть их. Обрабатываются следующие области:

- участок и зеленые насаждения, для которых используются вещества, безвредные для растений, заболоченные и влажные области на территории двора и рядом с ним;

- хозяйственные постройки, в которых насекомые могут откладывать яйца – темные и сырые участки, сараи, гараж, подвал, цоколь, сливы и отводы сточных вод, коллекторы и т.д.;

– участки с водой – обработка анофелогенных водоёмов, то есть мест, где могут присутствовать малярийные комары и их личинки, а также зарослей и камышей вокруг.

Ларвицидная обработка водоемов проводится не только для комфортности летнего периода, но и по эпидемиологическим показаниям. Обрабатываются естественные и искусственные водоемы: пруды, рвы с водой, канавы, декоративные ландшафтные постройки, прибрежная зона и пр.

Ларвициды – это разновидность инсектицидов, то есть препаратов для истребления членистоногих. Отличие данных средств от других заключается в том, что воздействие происходит на личиночной стадии. Действие отравляющего вещества происходит контактным путем. Гусеница или личинка контактирует со специальным раствором, например, поедая растения, а затем погибает от отравляющего действия. Ларвицидная обработка в начале сезона наиболее эффективна, так как состав менее губителен или бесполезен для взрослых особей. Уникальность ларвицидов заключается в том, что они воздействуют на личинки различных паразитов: комаров, мух, moskitov, moшек и пр.

Важно, чтобы обработка проводилась опытными мастерами. Во-первых, они обладают необходимыми знаниями и действуют целенаправленно: определяют места и плотность скопления насекомых. Во-вторых, соблюдают требования безопасности и подбирают безвредные препараты. Самостоятельное использование агрессивной химии и токсичных средств может закончиться плачевно: отравятся не вредители, а владельцы участка или питомцы. В-третьих, профессионалы определяют целесообразность именно обработки ларвицидами для конкретных условий. Это необходимый фактор, поскольку препараты воздействуют лишь на личинки комаров, мух, мошек, гнуса и прочих вредных насекомых.

УДК 338.27

Студ. Ю.В. Приб
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

БИОЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Анализ различных формулировок энергобезопасности показывает, что на сегодняшний день единого определения данного термина не существует, что, в свою очередь, не позволяет разобраться в сущности этой важной составляющей национальной безопасности.

Мировой Энергетический Совет определяет энергетическую безопасность как уверенность в том, что энергия будет в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях; как возможность отвечать требованиям спроса, производить требуемое количество топлива и электричества и поставлять их по приемлемым ценам в страны, которым это требуется для обеспечения функционирования экономики, нормальных условий существования населения и защиты национальных границ.

По мнению ряда российских исследователей, энергетическая безопасность определяется как состояние защищенности отдельных граждан, общества и экономики в целом от угроз надежному топливно- и энергообеспечению. Энергетическая безопасность понимается также как регулируемая система «надежного и безопасного движения топливно-энергетических ресурсов и сопутствующих факторов производства в глобальном масштабе, обеспечивающая устойчивое экономическое и социальное развитие в мире».

На основании проведенного анализа можно определить энергетическую безопасность как способность топливно-энергетического комплекса страны на основе эффективного использования внутренних и внешних ресурсов обеспечивать устойчивое развитие экономики страны, надежное энергоснабжение субъектов хозяйственной деятельности и населения в настоящее время и на перспективу, а также способность реализовывать свою стратегию на мировом рынке.

Ни одна из рассмотренных формулировок энергетической безопасности не может быть принята в качестве базового понятия, поскольку не только не отражает сущности энергетической безопасности, но и не содержит ее базовых основ, таких, как энергетические интересы, энергетические угрозы и энергетическая защита.

Целью политики энергетической безопасности является последовательное улучшение ее следующих главных характеристик: способность ТЭК надежно обеспечивать экономически обоснованный внутренний и внешний спрос энергоносителями соответствующего качества и приемлемой стоимости; способность потребительского сектора экономики эффективно использовать энергоресурсы, предотвращая тем самым нерациональные затраты общества на свое энергообеспечение и дефицитность топливно-энергетического баланса; устойчивость энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам, а также его способность минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов.

Важнейшими принципами обеспечения энергетической безопасности России являются: гарантированность и надежность энергообеспечения экономики и населения страны в полном объеме в обычных условиях и в

минимально необходимом объеме при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера; контроль со стороны государства, федеральных органов исполнительной власти и местных органов управления за надежным энергоснабжением объектов, обеспечивающих безопасность государства; восполняемость исчерпаемых ресурсов топлива (темпы потребления этих ресурсов должны согласовываться с темпами освоения замещающих их источников энергии); диверсификация используемых видов топлива и энергии (экономика не должна чрезмерно зависеть от какого-либо одного энергоносителя); учет требований экологической безопасности (развитие энергетики должно соответствовать возрастающим требованиям охраны окружающей среды); предотвращение нерационального использования энергоресурсов; создание экономических условий (прежде всего, за счет налоговых и таможенных мер), обеспечивающих равную выгоду поставок энергоресурсов на внутренний и внешний рынки и рационализацию структуры экспорта; максимально возможное использование во всех технологических процессах и проектах конкурентоспособного отечественного оборудования.

Документом, который определяет систему принципов, целей и мер в сфере энергетической безопасности, а также действия органов государственной власти и общества в вопросах энергетической безопасности России и ее регионов является Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации.

Сформулированы задачи, решение которых поможет обеспечить достойный уровень энергетической безопасности страны и ее регионов.

1) модернизация технологической базы ТЭК путем современного технического оснащения его отраслей;

2) вывод эффективности экономики государства на более высокий уровень;

3) проведение работ по освоению новых месторождений с целью обеспечить производство и рациональное потребление исчерпаемых ресурсов;

4) улучшение качества самообеспечения регионов топливно-энергетическими ресурсами ТЭР посредством освоения местных энергетических ресурсов и развития малой энергетики страны в целом, в том числе и на базе возобновляемых источников энергии;

5) усиление позиций России на международных рынках в сфере экспорта ТЭР, оборудования и энергетических технологий.

Следует отметить, что препятствующие и благоприятствующие факторы обеспечения энергетической безопасности находятся в постоянном противодействии, при этом повышение значимости той или иной группы указанных факторов неизбежно приводит к усилению или ослаблению национальной безопасности через ее энергетическую составляющую.

Залогом повышения энергетической безопасности России является сбалансированная государственная энергетическая политика на перспективу, направленная на разработку и реализацию опережающих мер по ликвидации внутренних и внешних угроз, эффективное использование индикаторов энергобезопасности, энергетический анализ хозяйственной деятельности, создание механизмов по стабилизации ситуации.

УДК 338.33

Студ. А.А. Скрипова
Рук. Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

РОЛЬ БИОТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Биотехнология развивается сегодня бурными темпами.

Её продукция имеет выход практически во все отрасли народного хозяйства: медицину (антибиотики, гормоны, вакцины, ферменты, диагностические системы), сельское хозяйство (кормовой белок, аминокислоты, средства защиты растений и животных), пищевую промышленность (дрожжи, спирт, глюкозные сиропы), химическое производство (полисахариды, биodeградируемые полимеры, биокатализ), энергетику (биоэтанол, биогаз, биодизель), экологию (биоремедиация, сохранение биоразнообразия).

Потенциал возможностей и спектр применения биотехнологий превратил эту отрасль наряду с нанотехнологиями в ведущий фактор развития государств и мирового сообщества в целом.

Биопрепараты – это лекарственные средства, активной субстанцией которых является вещество, полученное из биологического источника. На сегодняшний день их производство – это многомиллиардный бизнес. Их эффективность и безопасность основывается на целенаправленном воздействии. Но такие препараты очень дорогие, и не все нуждающиеся могут их приобрести.

Однако после истечения патентной защиты начинается конкурентная борьба между биотехнологическими компаниями, выпускающими биоаналоги.

Для продления времени монопольного пользования производитель биопрепарата вправе пойти на несколько экономических хитростей:

– инноватор (производитель оригинала) может подать заявку на особое право – дополнительный период, когда биоаналог производить можно, но продавать ещё нельзя;

– подать в регуляторные органы заявку на расширение показаний на детскую аудиторию;

– постоянно подавать иски в суд на продление патентов и эксклюзивных прав. Обычно эти дела проигрываются, но само рассмотрение сдвигает дату запуска биоаналога на рынке.

Так или иначе срок всех эксклюзивных прав заканчивается и путь биоаналога на рынок открыт. Но он оказывается весьма тернист.

Биоаналог выходит на поле, которое инноватор в течение многих лет формировал под себя. Врачи относятся к новому препарату с недоверием, пациенты просто боятся.

Производители оригиналов привлекают основных медицинских экспертов в роли главных исследователей, делясь с ними данными, позволяют представлять препарат на международных конференциях. Такая вовлеченность медицинских экспертов не может не повлиять на выбор врача или пациента между биопрепаратом и биоаналогом.

Цена аналога в среднем на 30–40 % ниже стоимости оригинального препарата. Несмотря на экономические преимущества, биоаналоги редко сопоставимы с оригиналом по своей эффективности и безопасности, так как невозможно создать два абсолютно идентичных препарата. Любое отклонение от процесса производства влечет за собой отклонения в структуре конечного продукта и является причиной образования побочных эффектов.

Во избежание таких отклонений аналог должен пройти немало испытаний.

Несмотря на это на сегодняшний день рынок биоаналогов активно развивается и имеет очень хорошие перспективы роста. Это объясняется тем, что их производство менее затратно, так как основа к препарату уже готова.

Таким образом, вопрос, сделает ли применение биоаналогов более доступным современное лечение для большинства населения, остается открытым.

Любая потенциально низкая стоимость лекарственного средства, в особенности когда речь идет о биологическом препарате, может быть обусловлена определенными потерями в его качестве и, следовательно, эффективности и безопасности. Необходимо, чтобы производители нового воспроизведенного биологического средства подтверждали эффективность и безопасность своего препарата в масштабных клинических испытаниях.

Такие темпы развития могут вывести биоаналоги на передовые уровни по сравнению с биопрепаратами.

ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ

По форме и размеру частиц активные угли (АУ) могут быть порошкообразными – угли с размерами частиц менее 0,1 мм, дроблеными (частицы неправильной формы) – угли с размером частиц от 0,5 мм до 5 мм; гранулированными (цилиндрические гранулы) – угли с размером частиц от 0,5 мм до 5 мм.

В качестве сырья для производства АУ представляют интерес древесный уголь, древесина, торф, каменный уголь, древесные опилки, скорлупа кокосового ореха, бамбук, скорлупа ореха сосны сибирской, фруктовые и оливковые косточки и даже рисовая солома. В России основной породой древесины для пиролиза и активации традиционно является береза.

Сфера применения конкретного образца АУ зависит от его пористой структуры. Определяющее влияние на структуру пор АУ оказывают исходные материалы для их получения. АУ на основе скорлупы кокоса характеризуются большей долей микропор, а на основе каменного угля – мезопор. Большая доля макропор характерна для АУ на основе древесины. Примерно 80 % от общего объема потребления АУ приходится на использование в жидкой фазе, наибольшую часть в этом сегменте составляет очистка воды. Около 20 % от всего объема потребления АУ приходится на применение в газовой фазе. Ожидается, что доля этого сегмента будет увеличиваться.

Одной из характеристик развития мирового рынка АУ в течение последних лет был стремительный рост объемов использования порошкообразного АУ для улавливания ртути. В этой области применения ежегодный рост в период между 2007 и 2012 годами составлял 101 %, в то время как за тот же период мировое потребление АУ увеличивалось в среднем на 13 % в год. Ожидается, что к 2017 году суммарное потребление АУ превысит 2 млн т/год. При этом значительный рост будет обеспечен за счет развивающихся стран. Наиболее крупными производителями АУ в мире являются Китай, США, Япония, Германия, Нидерланды. В последние годы к ним присоединились Индия, Филиппины и Шри-Ланка.

Основными тенденциями производства АУ можно считать следующие:

- повышенные по сравнению со среднемировыми темпами роста производства АУ в связи с ужесточением экологических проблем;
- перемещение производства АУ на основе скорлупы кокосового ореха в страны Юго-Восточной и Южной Азии;

- ускоренные темпы роста производства АУ для очистки газовых выбросов электростанций и обработки воды

Разработана технологии производства активного угля из скорлупы косточек абрикосов, слив, персиков влажностью 12–20 % с его последующим активированием. По предлагаемой технологической схеме получения активного угля скорлупу косточек абрикосов, слив, персиков влажностью 12–20 % измельчали последовательно на дробилках и вальцевых станках до размера частиц 1...1,5 мм и обрабатывали в герметичном реакторе при 350–400 °С и давлении 15–22 МПа. Затем уголь обрабатывали парогазовой смесью. После сброса давления и охлаждения выгруженный активированный уголь подвергали вальцеванию и фасовке. Степень обгара угля по предлагаемой технологии составляет 60–75 %, прочность на стирание – 65–80 %.

Активные угли из скорлупы косточек плодовых культур обладают рядом особенностей, отличающих их от сорбентов классического типа: чрезвычайно высокая химическая устойчивость, позволяющая многократно регенерировать угли, и повышенная (на 15–20 %) механическая прочность при высокой пористости (0,6–1,0 см³/г).

Выпускаемые в настоящее время отечественной промышленностью АУ имеют ряд недостатков для их эффективного использования в данной области адсорбционной техники, что показано в таблице.

Марка АУ	Производитель	Характеристика
АГ, АР	ОАО «Сорбент» (г. Пермь)	Низкая прочность, высокая зольность
БАУ	ОАО «Сорбент» (г. Пермь)	Низкая прочность, крупные микропоры
СКТ	ОАО «ЭХМЗ» (г. Электросталь)	Низкая прочность, высокая зольность
АБГ	ОАО «Карбоника-Ф» (г. Красноярск)	Низкая активность, высокая зольность

Перспективным сырьём для получения высокопрочных тонкопористых углеродных адсорбентов являются термореактивные полимеры.

Известно, что для очистки почв от остаточных количеств пестицидов, особо опасных ксенобиотиков и других токсических веществ находят применение различного рода сорбенты-детоксиканты природного и искусственного происхождения. Преимущества АУ: универсальность сорбционных свойств, высокая поглощательная способность, избирательность сорбции органических токсикантов, удобная форма (зерно, порошок), гидро-

фобность и низкая стоимость, – являются крайне важным при решении многих практических и экологических задач.

Проведение исследований по детоксикации почвы сорбентами разнообразной природы, в том числе активными углями, является в настоящее время очень актуально в связи с тем, что остаточные количества пестицидов (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов, бактерицидов и других химических средств защиты растений) в почве оказывают ингибирующее действие на продуктивность многих видов растений.

Суть метода углеадсорбционной детоксикации почв состоит во внесении в почву с использованием сельскохозяйственной техники активных углей и им подобных углеродных адсорбентов в определенных дозах с последующей их заделкой на заданную глубину. Выбор конкретных приёмов внесения этих материалов в почву в рамках данного метода осуществляется с учётом токсикологических показателей почв и агроклиматических особенностей изучаемых зон.

АУ не оказывают отрицательного воздействия на жизнь растений и активность почвенной биоты, это позволяет несколько сглаживать пестроту почвенного плодородия и получать экологически чистую или безопасную продукцию.

УДК 663.422

Студ. З.Ю. Яковчук
Рук. Т.М. Панова
УГЛТУ, Екатеринбург

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ БЕЛКОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПИВОВАРЕНИИ

Основным видом сырья в производстве пива является ячменный пивоваренный солод. По закону № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» часть солода в пиве может заменяться зерном, продуктами его переработки или сахаросодержащими продуктами.

Согласно техническому регламенту Евразийского экономического союза «О безопасности алкогольной продукции», принятого решением Совета Евразийской экономической комиссии от 5 декабря 2018 года № 98, доля несоложенных зернопродуктов повышена с 20 до 50 % массы заменяемого солода.

По сравнению с заменителями солод является более дорогим сырьем. Причем, ставка акциза на пиво и пивной напиток не меняется в зависимости от использованного при их производстве сырья и в 2018 году составля-

ет 21 рубль за 1 литр пива при доле этилового спирта от 0,5 до 8,6 %. Поэтому производители с целью снижения затрат на сырье будут стараться использовать повышенные дозировки несоложенного сырья, что неизбежно приведет к изменению органолептических и физико-химических свойств продукта. Учитывая разный химический состав отдельных зерновых культур изменится количественный и качественный состав белковых фракций получаемого сусла и пива. Белки и продукты их гидролиза являются наиболее распространенной причиной возникновения муты в пиве. В основном в пиве содержатся азотистые вещества со сравнительно высокой молекулярной массой (от 30 до 100 кDa), появление которых связано с протеолизом содержащихся в солоде и несоложенных материалах белков. Основная часть этих соединений относится к протеинам, которые делятся на альбумины, глобулины, проламины и глютелины.

Альбумины – водорастворимые белки с молекулярной массой до 70 кDa. Эти белки определяют ферментативную активность зародыша. Они коагулируют при температуре около 52 °С и величине pH от 4,6 до 5,8.

Глобулины – солерастворимые белки. Различают фракции глобулинов с молекулярной массой 26, 100, 166 и 300 кDa. В пивоварении необходимо обращать внимание на β -глобулин, который содержит большое количество -SH групп. Этот белок из-за низкого значения изоэлектрической точки ($pI = 4,9$) при кипячении сусла коагулирует не полностью, что является причиной снижения коллоидной стойкости пива.

Проламины (гордеины) представляют собой резервные белки, растворимые в 50–90 %-м этиловом спирте. Содержание проламинов в ячмене обуславливается его сортовыми особенностями и зависит от климатических условий. Ячмень легче проращивается, если в нем меньше гордеина, который отвечает за стекловидность ячменя.

Глутелины (глутенины) – белки, которые содержатся в клеточных стенках. Эти белки локализуются в алейроновом слое и переходят в дробину в практически неизменном виде. Глутелины растворяются в разбавленных растворах щелочей. Некоторые фракции этих белков являются гидрофобными и способны адсорбировать липиды.

Учитывая возможность использования несоложенного сырья в повышенных дозировках, в ближайшем будущем важное значение будет иметь содержание в нем определенных белковых фракций, влияющих на коллоидную стойкость пива.

Целью данной работы является определение количественного состава белковых фракций следующих видов несоложенного сырья: ячменя, риса и пшеницы, а также ячменного светлого солода в качестве контроля.

Выделение и разделение белковых фракций основано на различной растворимости в воде, солевых и водно-спиртовых растворах. Для извлечения альбуминов в качестве экстрагента использовалась

дистиллированная вода, для глобулинов – 10 %-й раствор NaCl, для проламинов – 70 %-й раствор этанола. Гидро модуль обработки составил 10 г/г. Пробы термостатировали при температуре 37...37 °С в течение 30 минут. Содержание белка определяли макрометодом, основанным на образовании в щелочной среде окрашенного в фиолетовый цвет комплекса пептидных связей с ионами двухвалентной меди (биуретовая реакция).

Результаты исследования представлены на рисунке.

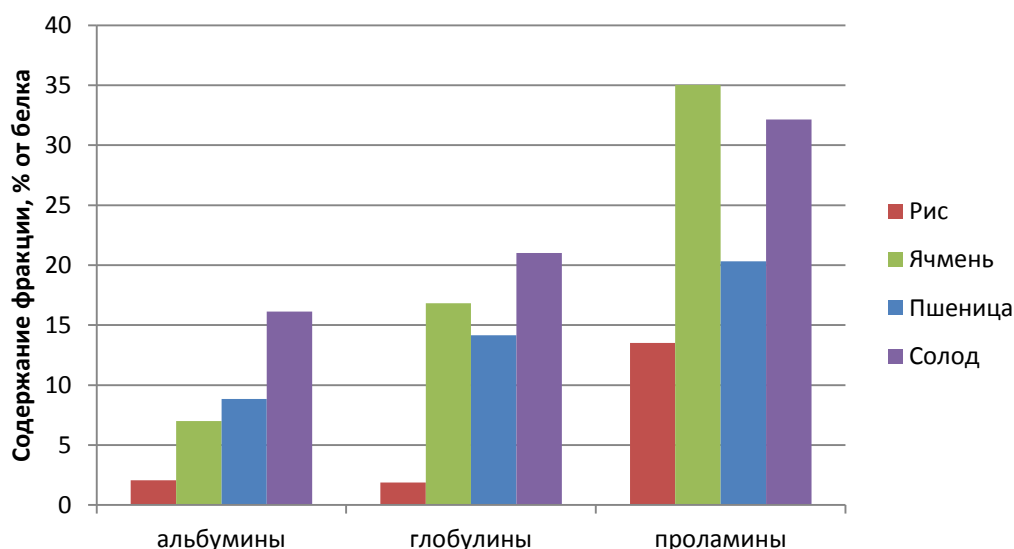


Диаграмма содержания белковых фракций в различных видах зернового сырья

Полученные данные свидетельствуют о высоком содержании всех растворимых фракций белка в ячменном солоде за счет продуктов протеолиза, протекающего при солодоращении. Рис характеризуется низким содержанием альбуминов, глобулинов и проламинов, следовательно, при его использовании пиво будет иметь высокую коллоидную стойкость. Пшеница и ячмень за счет повышенного содержания альбуминов окажут положительное влияние на пенообразующие свойства получаемого пива. Однако, учитывая высокое содержание глобулинов и проламинов, могут вызвать снижение коллоидной стойкости пива.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о необходимости корректировки режима проведения «белковой» паузы в процессе затираания при использовании повышенных дозровок пшеницы и ячменя, чтобы не допустить интенсивного растворения их белковых компонентов и обеспечить тем самым хорошие показатели коллоидной стойкости получаемого напитка.

ИНФАСТРУКТУРА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

УДК 005.94 + 658.15.012.12

Маг. Д.Д. Альмухаметова
Рук. Н.В. Сырейщикова
ЮУрГУ, Челябинск

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В условиях современного рынка и постоянно растущей конкуренции предприятиям все сложнее и сложнее становится удержать потребителя. Среда организации сегодня характеризуется ускоренными изменениями, глобализацией рынков и появлением знаний в качестве основного ресурса, который непосредственно влияет на качество выпускаемой продукции.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в новой версии ГОСТ Р ИСО 9001-2015 появляется ресурс – знания организации (п. 7.1.6), которыми необходимо управлять в соответствии с требованиями стандарта п. 4.4 [1]. Соответственно, предприятия должны включить данный процесс в систему менеджмента качества, документировать, управлять и оценивать его результативность.

В связи с актуальностью на кафедре технологии автоматизированного машиностроения выполнен проект разработки методики оценки результативности процесса «Управление знаниями» в условиях промышленного предприятия.

Оценка результативности управления знаниями в реализуемом проекте для условий функционирования промышленного предприятия осуществляется на основе определенной системы количественных и качественных показателей. Анализ существующих методов оценки результативности позволил выделить два основных метода:

- анализ запланированных и выполненных мероприятий (осуществление целей процессов);
- оценка процессов на основе установленных владельцами показателей и критериев результативности.

Зачастую проблемы в системе менеджмента предприятия возникают на стыке процессов, что случается вне зависимости от выполнения целей процесса и связано с качеством поступающих в процесс входов и поставляемых в смежные процессы выходов. Первый метод не способствует выявлению проблем, а является формальным способом выполнения требований стандартов на системы менеджмента качества [2].

В работах отечественных и зарубежных авторов предлагаются следующие показатели оценки результативности процессов: уровень соответствия продукции установленным требованиям; степень выполнения планов в срок; уровень производительности труда и др., но и эти показатели результативности также зачастую устанавливаются формально [2].

Процесс «Управление знаниями» был документирован: описан, визуализирован и оценен.

Процесс состоит из следующих этапов: определение знаний; сбор данных; упорядочение, выбор и оценка; хранение знаний; распределение знаний; применение и проверка знаний; создание новых знаний; продажа знаний [3]. Для оценки результативности реализации этапов процесса «Управление знаниями» были разработаны следующие показатели результативности.

1. Коэффициент актуализации реестра знаний (K_1 , %):

$$K_1 = \frac{A}{B} 100, \quad (1)$$

где A – количество изменений, внесенных в реестр знаний, шт.;

B – количество изменений к реестру знаний по информации от подразделений, шт.

Установлены критерии коэффициента результативности K_1 :

- если $K_1 = 100$ %, результат достигнут ($N_1 = 1$);
- если $90 \% \leq K_1 < 100$ %, результат менее достигнут ($N_1 = 0,5$);
- если $K_1 < 90$ %, результат критический ($N_1 = 0$).

2. Коэффициент выполнения плана обучения персонала (K_2 , %):

$$K_2 = \frac{C}{D} 100, \quad (2)$$

где C – фактически проведенные мероприятия по обучению персонала, шт.;

D – плановые мероприятия по обучению персонала, шт.

Установлены критерии коэффициента результативности K_2 :

- если $K_2 \geq 90$ %, результат достигнут ($N_2 = 1$),
- если $70 \% \leq K_2 < 90$ %, результат менее достигнут ($N_2 = 0,5$);
- если $K_2 < 70$ %, результат критический ($N_2 = 0$).

3. Коэффициент влияния затрат на обучение влияющий на производительность труда (K_3 , %):

$$K_3 = \frac{\frac{E}{F}}{\frac{G}{H}} 100, \quad (3)$$

где E – затраты на обучение в отчетном периоде, руб.;

F – производительность труда в отчетном периоде, руб./чел.;

G – затраты на обучение в предыдущем периоде, руб.;

H – производительность труда в предыдущем периоде, руб./чел.

Установлены критерии коэффициента результативности K_3 :

- если $K_3 \leq 1$, результат достигнут ($N_3 = 1$);
- если $K_3 > 1$, результат критический ($N_3 = 0$).

4. Коэффициент прохождения аттестации персонала (K_4 , %):

$$K_4 = \frac{L}{M} 100, \quad (4)$$

где L – количество человек, успешно прошедших аттестацию (подтвердивших или повысивших статус), шт.;

M – плановое количество человек, выдвинутых на аттестацию, шт.

Установлены критерии коэффициента результативности K_4 :

- если $K_4 \geq 0,9$, результат достигнут ($N_4 = 1$);
- если $K_4 < 0,9$, результат критический ($N_4 = 0$).

Итоговая результативность процесса (P , %) ежемесячно вычисляется по формуле

$$P = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + N_4}{4} 100. \quad (5)$$

Установлены критерии коэффициента результативности процесса:

- если $P \geq 1,5$, результативность достигнута;
- если $P < 1,5$, результативность критическая.

Разработанная методика оценки результативности процесса «Управление знаниями», апробирована и внедрена на предприятии. Результаты выполненного проекта позволят промышленному предприятию: объективно оценить результаты процесса; достигнуть цели процесса; улучшить результативность и эффективность деятельности в области управления знаниями; более рационально применять знания на этапах жизненного цикла продукции; повысить личностный потенциал и креативность работников; увеличить интеллектуальный капитал и количество патентов на изобретения и, как следствие, изготавливать качественную конкурентоспособную продукцию.

Библиографический список

1. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. М.: Стандартиформ, 2015. 23 с.
2. Бочарова С.В., Попова Л.Ф. Результативность процессов системы менеджмента качества предприятий ОПК // Вестник СГСЭУ. 2018. № 5. С. 63–67.
3. Альмухаметова Д.Д., Сырещикова Н.В. Реализация требований ИСО 9001:2015 путем разработки процесса управления знаниями // Молодой исследователь: материалы 5-й научной выставки-конференции научно-технических и творческих работ студентов. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. С. 358–363.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Научно-промышленный прогресс позволил людям быстро развиваться на новых территориях, но безответственное отношение людей к окружающей среде создает массу проблем. Использование земли под строительство мегаполисов, транспортных магистралей, автотранспорта уменьшает поступление кислорода в атмосферу и увеличивает его сгорание. Промышленные отходы в виде газообразных соединений, аэрозольные баллоны для красок, парфюмерии и лекарственных препаратов являются разрушителями озонового слоя в атмосфере.

Загрязнение окружающей среды по-прежнему является важной и неотложной проблемой, и ее отсрочка может привести к трагедии.

С развитием науки и техники ученые получили инструменты, позволяющие точно и подробно анализировать экологическое состояние Земли. Метеосводки, контроль химического состава воздуха, воды и почвы, спутниковые данные, а также повсеместно дымящие трубы и нефтяные пятна на воде показывают, что проблемы быстро ухудшаются с расширением техносферы.

Газообразная оболочка планеты является неотъемлемой частью природных процессов, определяющих тепловой фон и климат Земли, препятствующих образованию вредных космических излучений, влияющих на рельефообразование.

Состав атмосферы менялся в течение всего исторического развития планеты. В настоящее время ситуация такова, что часть объема газовой оболочки определяется хозяйственной деятельностью человека. Состав воздуха неоднороден и различается в зависимости от географического положения – высокий уровень вредных примесей в промышленных зонах и крупных городах.

Основные источники химического загрязнения атмосферы:

- химические заводы;
- предприятия топливно-энергетического комплекса;
- транспорт.

Эти загрязняющие вещества отвечают за содержание в атмосфере тяжелых металлов, таких как свинец, ртуть, хром и медь. Они являются постоянными компонентами воздуха в промышленных зонах.

Современные электростанции ежедневно выбрасывают в атмосферу сотни тонн углекислого газа, а также сажи, пыли и пепла.

Увеличение количества автомобилей в населенных пунктах привело к увеличению концентрации в воздухе некоторых вредных газов, входящих в состав выхлопных газов автомобилей. Большое количество свинца высвобождается за счет добавления антидетонационных добавок к транспортному топливу. Автомобиль производит пыль и золу, которые не только загрязняют воздух, но и почву, оседающую на земле.

В результате деятельности человека часто случаются лесные пожары, в ходе которых выделяется большое количество углекислого газа.

Во избежание экологических катастроф необходимо уделять первоочередное внимание борьбе с физическим загрязнением. Эту проблему необходимо решать на международном уровне, поскольку природа не имеет национальных границ. Чтобы предотвратить загрязнение окружающей среды, необходимо ввести санкции на предприятия, выбрасывающие мусор в окружающую среду, и наложить огромные штрафы за размещение мусора в неположенных местах. Стимуляция для соблюдения норм экологической безопасности может являться финансовыми средствами. Такая практика оказалась эффективной в ряде стран.

Перспективным направлением борьбы с загрязнением является использование альтернативных источников энергии. Использование солнечных батарей, водородного топлива и других энергосберегающих технологий позволит сократить выбросы токсичных соединений в атмосферу.

К другим методам борьбы с загрязнением можно отнести:

- строительство очистных сооружений;
- создание национальных парков и заповедников;
- увеличение количества зелёных насаждений;
- контроль численности населения в странах третьего мира;
- привлечение внимания общественности к проблеме.

Загрязнение окружающей среды – это крупномасштабная глобальная проблема, которая может быть решена только путем призыва к активному участию в ее решении каждого человека на Земле, иначе экологическая катастрофа будет неизбежна.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ

За последнее десятилетие тема экологической безопасности становится всё более актуальной. В настоящее время человечеству необходимо за максимально короткий промежуток времени решить данную проблему, иначе в середине XXI века, по мнению ученых, наступит экологическая катастрофа планетарного масштаба.

Статистику изменений окружающей среды в худшую сторону на территории Российской Федерации не раз показывал государственный комитет по статистике РФ. Осознавая возможную катастрофу основным ее решением, стало усовершенствование производства. На данный момент уже видны небольшие положительные результаты такого действия, однако только за счет усовершенствования производства не добиться намеченного результата по улучшению состояния окружающей среды. Для решения этой проблемы необходимо учитывать экономические, политические, образовательные, социальные, юридические и многие другие факторы. Сутью экологической безопасности является нахождение баланса между людьми и природой, удовлетворение потребностей отдельного человека и общества в целом, а также поддержание безопасного состояния окружающей среды.

Неотъемлемой частью улучшения состояния окружающей среды и повышения экологической безопасности является осознание человеком, общественностью существующей проблемы.

Условия окружающей среды напрямую связаны с людьми. Их идеи, взгляды, знания экологической сферы жизни зачастую приводят к плохим последствиям. Это говорит о том, что необходимо повышать уровень поведения населения, связанный с экологией.

В наши дни экологическую безопасность рассматривают как:

- безопасность состояния окружающей среды и потребностей людей от потенциального отрицательного воздействия любой деятельности, чрезвычайных ситуаций антропогенного и природного характера, их последствий;
- любая деятельность человека, которая исключает негативное влияние на окружающую среду;
- состояние защищенности общества в целом, отдельной личности, государства от реальных или возможных угроз, которые возникают вследствие негативного воздействия на окружающую среду, к которым приводит повседневное загрязнение окружающего мира;

- совокупность действий, состояний и явлений, которые обеспечивают в любых регионах Земли экологический баланс, к которому политически, социально-экологически, физически, технологически готово общество;
- совокупность правил, которые направлены на защиту окружающей среды, обеспечение прав человека;
- устойчивое состояние природной, технологической, социологической системы, которое достигается путем рационального включения деятельности человека в окружающую среду.

Данный перечень термина «экологической безопасности» неполный. Существуют еще как минимум десятки разных определений этого термина.

Больше, чем на половине территории Российской Федерации не ведется хозяйственная деятельность. К таким территориям относятся Арктика, север Дальнего Востока, восточная часть Сибири. Именно такие территории, по мнению ученых, сдерживают наступление экологического кризиса. Однако вся остальная территория РФ – это зона экологического бедствия. К таким зонам относятся южная и центральная Европейская часть РФ, Поволжье, Западная Сибирь, южный и средний Урал. Вследствие научно-технического прогресса на территории России уже более века продолжается интенсивная экологическая деятельность, которая привела к экологическому бедствию. На сегодняшний день мы имеем экономические и социальные проблемы, сокращение продолжительности жизни, увеличение заболеваемости населения, ухудшение качества жизни, снижение рождаемости.

Есть множество причин, которые ухудшают экологическую обстановку в России. Например:

- увеличение объема вредных бытовых и промышленных отходов;
- неразумное ведение землепользования и лесного хозяйства;
- выброс вредных веществ в атмосферу и водоемы;
- загрязнение земли химическими и радиационными отходами;
- проблемы с утилизацией химического оружия, радиоактивных отходов подводных лодок, плутония и многого другого;
- выделение денежных средств по остаточному принципу на мероприятия по охране окружающей среды;
- неграмотность властей в области охраны окружающей среды.

На мой взгляд, для того чтобы повысить уровень экологической безопасности необходимо включение в обучение правовых, экономических и гуманитарных дисциплин.

Гуманитарный аспект необходим для повышения грамотности общества в сфере экологической культуры. От воспитания подрастающего поколения в будущем зависит уровень экологической безопасности страны,

поэтому, я считаю, воспитание и образование в сфере экологии – это одна из важнейших задач государства.

Еще одним немаловажным фактором повышения уровня экологической безопасности я считаю экономический аспект. Государству необходимо пересмотреть распределение денежных средств на экологические нужды.

В России по сравнению со многими другими странами мира очень низкий уровень экологической культуры. Большинство людей не имеют понятия о предстоящей экологической катастрофе и уже существующей экологической опасности. Чтобы повысить уровень экологической культуры и экологической безопасности нужно начать с повышения грамотности граждан всех слоев населения, всех возрастов, профессиональных сообществ. Имея знания в области экологической культуры любой человек сможет грамотно управлять предприятием в сфере окружающей среды, государственный служащий сможет отредактировать правовые вопросы, связанные с экологией, а родители воспитают своих детей грамотными и не приносящими вред природе. Экологическая грамотность населения РФ позволит избежать экологической катастрофы.

В условиях ухудшающейся экологической обстановки российское законодательство предусматривает множество административно-правовых актов и законов в сфере защиты окружающей среды. Например, закон «Об охране окружающей среды», «Экологическая доктрина Российской Федерации» и др. Они содействуют улучшению состояния окружающей среды, но не обеспечивают экологической безопасности граждан.

Вследствие смягчения государственного регулирования предприниматели вывозят природные ресурсы, например древесину, за границу. Государству следует урегулировать независимо от форм собственности природопользование. Необходимо сбалансировать интересы собственника и государства, достичь понимания того, что право собственности на природные ресурсы не дает возможности свободно распоряжаться ими.

Надо признать, что несмотря на сокращение промышленного производства, в России усиливается загрязнение окружающей среды, а расходы на предотвращение последствий уменьшаются. В стране не выплачиваются компенсации людям, пострадавшим от экологических катастроф и аварий, а убытки, принесенные им, компенсируется всего на 7–10 %. У государства и у предприятий, которые загрязняют окружающую среду, нет денег на компенсацию убытков пострадавшим.

В настоящее время предлагается для обеспечения экологической безопасности в России следующие направления деятельности:

- экологически обоснованно размещать производства;
- природные ресурсы использовать более рационально;
- внедрять ресурсосберегающие технологии;
- внедрять безотходные или малоотходные производства;

- развивать экологически безопасную промышленность, энергетику, коммунальное хозяйство, транспорт, сельское хозяйство;
- предотвращать появляющиеся проблемы во время производства и сохранять экологический баланс;
- обеспечивать естественное развитие экосистем, сохранять и восстанавливать природные комплексы;
- внедрять при строительстве независимую экологическую экспертизу всех проектов;
- предотвращать и устранять последствия чрезвычайных ситуаций, катастроф;
- защищать людей от радиоактивных загрязнений, опасных токсичных веществ;
- улучшать качество жизни людей;
- улучшать управление в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Для успешного развития любого государства необходимо хорошее обеспечение экологической безопасности. А для того, чтобы ее обеспечить нужно признать всем человечеством сущность экологической проблемы. Лица, управляющие какой-либо организацией, должны в первую очередь ставить перед собой такую цель, при достижении которой вреда для окружающей среды было бы минимально. Люди должны понять, что все отрицательные воздействия на окружающую среду затем отражаются на них самих.

УДК 339.138

Студ. Н.А. Валявин
Рук. Л.Ю. Помыткина
УГЛТУ, Екатеринбург

КОНКУРЕНТНАЯ СТРАТЕГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

В условиях современных рыночных взаимоотношений вопросы о реализации своей продукции решают сами производители, но их действия напрямую зависят от предпочтений и поведения на рынке потребителей.

В современной экономике функционирует система рынков, состоящая из рынка: средств производства, рабочей силы, информации, потребительских товаров, инвестиций, научно-технических разработок, иностранных валют и ценных бумаг. И на каждом рынке существует жесткая конкуренция между фирмами, предприятиями, производителями, производящими однородную продукцию, товары и услуги.

Основная задача производителя – привлечь своим товаром потребителя и удовлетворить его спрос и желания, получив при этом максимальную прибыль, затратив минимум издержек.

Основная цель потребителя – приобрести товар или услуги высокого качества по минимальной цене.

Успех в работе любой фирмы в современных рыночных отношениях зависит от того, как успешно решаются вопросы, связанные с конкурентоспособностью товара. Решив эти вопросы, фирма может эффективно развиваться и работать на рынке.

Реализация поставленной цели потребовала решения следующих исследовательских задач:

- определить понятие и сущность конкурентоспособности товара и фирмы;
- выявить факторы, которые непосредственно влияют на конкурентоспособность товара;
- оценить уровень конкурентоспособности производителей кофе «Черная карта» на основе проведенных маркетинговых исследований и определить возможные пути повышения конкурентоспособности товаров.

Основная цель каждой фирмы – победить в конкурентной борьбе. Выполнение этой цели зависит от конкурентоспособности его товаров и услуг, от того, на каком месте находятся товары или услуги на рынке по сравнению с аналогами других производителей.

Конкурентоспособность товара — это комплекс стоимостных и потребительских характеристик товара, которые определяют его успех на рынке. Конкурентоспособность товара измеряют степенью удовлетворенности, приверженности и лояльности потребителей. Критерий конкурентоспособности товара определяется долей продаж предлагаемого товара по сравнению с товаром – аналогом фирмы конкурента.

Конкурентоспособность фирмы — это способность вести эффективную производственно-сбытовую деятельность и тем самым противостоять конкурентам. Конкурентоспособность фирмы зависит от следующих факторов: уровня технической оснащенности фирмы, от ценовой, маркетинговой и организационной политики, стоимости фирмы и ее структуры управления, технической оснащенности рабочих мест.

Конкурентоспособность товара и фирмы можно рассматривать как отдельно, так и вместе. От наличия у товаров факторов, позволяющих им конкурировать с товарами-аналогами, зависит, и возможность фирмы в целом конкурировать на определенном сегменте рынка [1].

Для разработки большинства существующих стратегий за основу берутся базовые стратегии М. Портера, которые заслуженно считаются классикой менеджмента [2].

Фабрика «Золотые купола» выпускает следующие разновидности: кофе натуральный «Черная Карта», кофе натуральный «Мокка», кофе нату-

ральный «Меланж Эспрессо», кофе натуральный «Классика», кофе растворимый «Черная Карта» [3].

По результатам проведенного анкетирования можно сделать вывод, что торговая марка «Черная карта» занимает лидирующие позиции на кофейном рынке.

Известность и широкий ассортимент бренда ставит его в один ряд с лидерами Нескафе и Якобс. Респонденты положительно воспринимают данную марку, отмечая положительные черты марки – натуральность и высокое качество. Также было отмечено, что данный бренд хорошо узнаваем и запоминаем. Этому во многом способствовала рекламная кампания фирмы. Хочется отметить, что на рынке растворимого кофе лидерами по продажам являются как раз наиболее активно рекламируемые марки.

Можно также отметить, что данная марка кофе очень популярна и пользуется спросом у потребителей. Это связано с довольно успешной работой маркетологов фирмы:

- 1) они правильно определили своего потребителя в данном сегменте и стараются всеми способами удовлетворить их желания и потребности;
- 2) большое внимание уделяют конкурентной среде – основным брендам на рынке кофе, следят за новинками конкурентов;
- 3) постоянно исследуют мотивы потребления, то есть анализируют, чем привлекает потребителя бренд Черная Карта. Какие элементы для них важны;
- 4) выявляют преимущества бренда;
- 5) активно рекламируют свой товар.

Был также выявлен слабый существующий дизайн упаковок продукции «Черная Карта», выражающий представление о качестве марки и снижающий привлекательность. Поэтому маркетологам фирмы необходимо доработать дизайны упаковок самого продукта, что позволит больше идентифицировать бренд и повысить привлекательность в глазах покупателей (Фабрика «Золотые купола», ЗАО).

Маркетинговый анализ способен выявить факт наличия у товара как положительных, так и отрицательных качеств, и задача фирмы свести к минимуму эти отрицательные качества.

Библиографический список

1. Багиев Г.Л. Маркетинг: учебник для вузов. М.: «Экономика», 2001. С. 246–252.
2. Портер Е. Майкл. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов; пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. С. 73–77.
3. Фабрика «Золотые купола», ЗАО [Электронный ресурс]. URL: http://www.food-products.ru/index.php?category_id=28&item_id=55&Itemid=56&option=com_zoo&view=item (дата обращения: 30.05.2018).

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА «ОРИЕНТАЦИЯ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ» НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДОВЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В результате статистических исследований, проведенных в странах с развитой экономикой, выявлено, что взаимодействие со значительным числом существующих (до 50 %) клиентов многих компаний не приносит достаточной прибыли из-за неэффективного сотрудничества с ними. Неудовлетворенность клиентов является причиной частой смены ими компаний. Уход клиентов сильно сказывается на имидже компании, поскольку неудовлетворенные качеством продукции и обслуживания клиенты тиражируют сведения о своем негативном опыте существенно шире, чем удовлетворенные – положительным взаимодействием. Особенно это актуально в наше время развитых информационных технологий и практически общедоступного интернета. Поэтому для многих компаний и для большинства российских предприятий ключевым фактором жизнеспособности является постоянство, лояльность клиентской базы, а основной целью остается привлечение клиентов, реализуемой через высокзатратные маркетинговые программы, требующие пересмотра маркетинговой политики, ее переориентации на первоочередное решение задач повышения лояльности клиентов и требующие анализа взаимоотношений с ними с целью выявления наиболее перспективных [1].

Проблема взаимоотношений с потребителем является значимой и актуальной для любого предприятия и для АО «ПГ «МЕТРАН», так как в организации используются устаревшие и нецентрализованные базы данных потенциальных и реальных потребителей, что не дает возможность иметь соответствующую действительности и доступную информацию о клиентах, поставщиках. Кроме того, без точных замеров степени удовлетворенности не могут быть приняты эффективные решения об улучшении деятельности организации для удержания имеющихся и привлечения новых потребителей.

В связи с вышеприведенными выявленными проблемами организацией совместно с кафедрой технологии автоматизированного машиностроения ФГАОУ ВО Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ) выполнен проект по реализации передовых методов и технологий для создания взаимовыгодных отношений с потребителями для условий АО «ПГ «МЕТРАН».

Проект реализовывался с использованием информационных и коммуникационных технологий «Customer Relationship Management (CRM)»² для функционирования процессов, связанных с реализацией принципа "Ориентация на потребителя". CRM-система – система управления взаимоотношениями с клиентами, прикладное программное обеспечение для организаций, предназначенное для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами) [1]. Проект осуществлялся внедрением CRM-системы с программированием под специфику организации и включал пять этапов, схематично представленных на рисунке [2].



Этапы внедрения CRM-системы

Освоение CRM-системы предусматривало все необходимые инструменты для управления как внешним, так и внутренним документооборотом организации, предоставляло средства автоматического формирования документов по шаблонам, подготовки печатных форм документов, поддержки версионности документов, быстрого поиска документов в системе, создание электронного хранилища документов и многое другое.

На начальном этапе внедрения программа включала один, затем нескольких компонентов реализации принципа ориентации на потребителя, а затем добавлялись другие функциональные возможности: управление контактами, управление продажами, поддержка и обслуживание клиентов, управление маркетингом, отчетность для высшего руководства, интеграция с другими системами, синхронизация данных.

При реализации проекта в организации была создана единая база данных, в которой хранится вся информация о клиентах, партнерах, поставщиках, звонках, встречах и исполнителях. Каждый сотрудник имеет свой профиль в системе со своим уровнем доступа. Это позволяет разграничить обязанности, избежать путаницы и утечки информации. Постоянно обновляется информация о выполнении той или иной задачи. Руководители получают возможность анализировать эффективность, как самих бизнес-процессов, так и работы сотрудников, выполнение планов продаж, соблюдение сроков оплаты и поставки.

Результаты освоения управленческих и информационных технологий в условиях АО «ПГ «МЕТРАН» позволили достичь поставленных целей: повышения лояльности заказчиков; повышения уровня обслуживания; оптимизации внутренней работы организации; контроля и оценки эффективности каждого работника организации; сохранения истории взаимоотношений работников компании с клиентами.

Библиографический список

1. Кудинов А., Сорокин М., Гольщева Е. CRM. Практика эффективного бизнеса. М.: ООО «1С-Пблишинг», 2012. 461 с.
2. Неволina, Е.А., Сырейщикова, Н.В. Автоматизация клиентоориентированной технологии промышленного предприятия с помощью программного продукта CRM-системы // сборник статей междунар. молодежн. научно-практич. конф. «Новые технологии наукоемкого машиностроения: приоритеты развития и подготовки кадров». Набережные Челны: Изд-во КГТУ, 2015. С. 180–185.

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Всеобщее управление качеством — это система управления, основанная на производстве качественных, с точки зрения заказчика, продукции и услуг. TQM определяется как сосредоточенный на качестве, сфокусированный на заказчике, основывающийся на фактах, управляемый командный процесс. TQM направлен на планомерное достижение стратегической цели организации через непрерывное улучшение работы. Принципы TQM также известны как «всеобщее улучшение качества», «качество мирового уровня», «непрерывное улучшение качества», «всеобщее качество услуг» и «всеобщее качество управления».

Слово «всеобщее» в понятии «Всеобщее управление качеством» означает, что в данный процесс должен вовлекаться каждый сотрудник организации, слово «качество» означает заботу об удовлетворении потребностей клиента, и слово «управление» относится к сотрудникам и процессам, необходимым для достижения определенного уровня качества.

Всеобщее управление качеством — это не программа, это систематический, интегрированный и организованный стиль работы, направленный на непрерывное ее улучшение. Это не управленческая прихоть, это проверенный временем стиль управления, успешно десятилетиями используемый компаниями по всему миру.

Основная суть Total Quality Management заключается в том, что ключевым понятием в бизнесе является качество работ, направленное на наиболее полное удовлетворение потребностей клиентов. И этим качеством необходимо управлять. Естественно, что за такой простой сутью скрывается кропотливая работа как по созданию системы, способной эффективно управлять качеством, так и по созданию условий, при которых это самое качество будет поставлено во главу производственного процесса.

Современная концепция управления качеством берет свои истоки в работах В. Шехарта (Walter Shewhart), который ввел понятие цикла непрерывных технологических изменений на основании статистического контроля качества. Это был знаменитый цикл PDCA (Plan–Do–Check–Act: Планировать–Выполнять–Контролировать–Действовать), известный также как «цикл Шехарта». Впервые цикл был применен в лабораториях Белла (США) в 30-х годах.

Суть данного цикла сводится к следующим положениям.

Планируйте улучшение ваших операций при обнаружении ошибок в их выполнении и находите идеи для решения этих проблем.

Выполните разработанные улучшения для решения проблемы на небольшом участке работ. Это сократит возможные нарушения в обычной деятельности на этапе решения вопроса, работают ваши предложения или нет.

Проконтролируйте, достигли ли тестовые изменения желаемого результата или нет. Также непрерывно контролируйте предлагаемые ключевые мероприятия (независимо от любого продолжения эксперимента), чтобы гарантировать, что вы в любой момент времени знаете требуемое на выходе качество и можете определить вновь возникающие проблемы.

Действуйте с целью внедрения изменений в больших масштабах, если ваш эксперимент имеет успех. Такие средства делают изменения обычной частью вашей деятельности. Также действуйте, чтобы вовлечь другие лица (другие отделы, поставщиков, клиентов), чье сотрудничество потребуется вам при внедрении изменений или которые просто могут извлечь полезный опыт из вашей деятельности в процесс внедрения изменений.

Бурное развитие теории управления качеством пришлось на конец 40-х–50-е годы. В это время А. Фидженбаум (Armand V. Feigenbaum) ввел понятие Всеобщего Контроля Качества (Total Quality Control), состоящего из этапов разработки качества, поддержки качества и улучшения качества, а также понятие Стоимости Качества.

В.Э. Деминг (W. Edwards Deming) расширил область применения цикла Шехарта и статистических методологий управления производством на сферу продаж и оказания услуг. В это время им были сформулированы знаменитые «Четырнадцать принципов» управления качеством.

УДК 338.5

Студ. С.А. Каминская
Рук. Л.Ю. Помыткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ С ПОЗИЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ

Установление цены – вопрос очень щепетильный для продавца и производителя, так как именно от цены зависят их доход и прибыль. В ситуации совершенной конкуренции продавец, являясь ценополучателем, устанавливает цену, сформировавшуюся в результате равновесия цены спроса и цены предложения. В этом случае цена на один и тот же товар будет варьировать в небольшом диапазоне, размер которого может зависеть от таких факторов, как сезонность, марка товара или продавца, логистика, ме-

сто расположения торговой точки, степень охвата рынка, конкурентоспособность товара или продавца и пр.

Однако установить свою цену в этом диапазоне трудно. В данном случае появляется необходимость выяснить: а как сам покупатель оценивает данный товар, какова ценность товара, чтобы он (потребитель) пожертвовал своими деньгами в пользу покупки? Выбирая из нескольких возможных вариантов, потребитель склоняется к тому товару, у которого полезность (или ценность), с его точки зрения, значительно превышает цену.

В данном случае для продавца товара самым сложным является определение критериев полезности (или ценности, или важности) данного товара, воспринимаемых потребителем, ранжирование этих критериев, сопоставление ранжированных критериев с теми, которые присутствуют в товаре, а затем – установление цены товара.

Объектом исследования были выбраны смартфоны, многообразие которых наблюдается на рынке. Из этого многообразия авторы выбрали пять моделей, находящихся в одном ценовом диапазоне и имеющих следующие основные (с точки зрения потребителей) характеристики (табл. 1).

Таблица 1

Основные характеристики смартфонов,
выделенных их потребителями

Характеристики	Модели смартфонов				
	Nokia 5	Asus ZenFone 4Max	XiaomiMi A1	Sony Xperia X	Samsung Galaxy J7
Цена, руб.	10570	11610	11680	12690	11050
Операционная система	Android 7.1	Android 7.0	Android 7.1	Android 6.0	Android 5.1
Разрешение основной камеры, Мп	13	13	12	23	13
Диагональ дисплея, дюйм	5	5,5	5,5	5	5,5
Оперативная память, Гб	2	3	4	3	2
Встроенная память, Гб	16	32	64	32	16
Емкость аккумулятора, мА×час	3000	5000	3080	2620	3300

Диапазон цен выбранных марок смартфона составляет 2120 руб. (12690 – 10570). С первого взгляда определить «справедливость» цен мо-

жет разве только специалист. Однако, как показывает статистика, таковыми являются от 1 до 2 % пользователей.

В результате проведенных опросов, их последующей обработки и ранжированию были получены следующие данные (табл. 2)

Таблица 2

Ранжирование характеристик смартфонов по предпочтительности

Характеристика смартфона	Предпочтительность, балл	Ранг значимости
Операционная система	5,02	6
Разрешение основной камеры, Мп	6,55	3
Диагональ дисплея, дюйм	5,39	5
Оперативная память, Гб	7,96	2
Встроенная память, Гб	5,88	4
Емкость аккумулятора, мА*час	8,33	1

Исследование и анализ ценообразования выбранной категории товаров проводились с использованием метода анализа иерархий (МАИ) [1]. Суть выбранного метода состоит в декомпозиции исходной проблемы (в нашем случае – воспринимаемый потребителем технический уровень смартфона) с последующей обработкой исследователями парных технических сравнений.

Согласно алгоритму МАИ выстраивается ряд матриц попарного сравнения – самих технических характеристик товара, а также каждого товара по отношению к каждой технической характеристике [2, 3].

Оценка собственного значения матрицы и проверка согласованности экспертных оценок проводится способом вычисления значений индекса однородности и отношения однородности по следующим формулам:

$$ИО = (\lambda_{\max} - n) / (n-1), \quad (1)$$

где ИО – индекс однородности;
 $\lambda_{\max}$ – собственное значение матрицы;
 n – порядок матрицы.

$$ОО = ИО / М(ИО), \quad (2)$$

где ОО – отношение однородности;
 М(ИО) – математическое ожидание индекса однородности, значение которого принимается.

Сравним ранг по цене, рассчитанный по методу МАИ, и ранг, установленный продавцом смартфонов (табл. 3).

Таблица 3

Ранжирование по цене

Марка смартфона	Фактическая цена, руб.	Фактический ранг (от наивысшей к наименьшей)	Ранг по цене по методу МАИ
Nokia 5	10570	5	5
AsusZenFone 4 Max	11610	3	1
XiomiMi A1	11680	2	2
SonyXperia X	12690	1	3
SamsungGalaxy J7	11050	4	4

По результатам исследования можно сделать вывод, что цены, установленные продавцом для смартфонов Nokia 5, XiaomiMi A1 и SamsungGalaxy J7 соответствуют ожиданиям и предпочтениям покупателей. А цены на смартфоны AsusZenFone 4 Max и SonyXperia X фактически должны поменяться местами.

Библиографический список

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1989.
2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О. Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике: учебник. М.: Финансы и статистика, 2001.
3. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Компьютерная поддержка изобретательства (методы, системы, примеры применения). М.: Машиностроение, 1998.

АДДИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ФИТОМАССЫ ДРЕВОСТОЕВ В КЛИМАТИЧЕСКИХ ГРАДИЕНТАХ ЕВРАЗИИ

Исследования биопродуктивности лесных экосистем являются и будут важнейшими до тех пор, пока требуются решения по таким проблемам, как глобальные климатические изменения, устойчивое развитие и сохранение биоразнообразия [1]. Эти исследования уже вышли на глобальный уровень, в связи с чем констатируется наступление «эры больших массивов данных» (the Big Data Era: <http://www.gfbinitiative.org/symposium2017>), на основе которых разрабатываются глобальные модели биологической продуктивности лесов [2]. В современной экономике термин Big Data связан с возможностями обработки огромных массивов данных в облачных технологиях, разрушивших традиционную концепцию четкого физического расположения (<http://24ri.ru/down/open/kak-big-data-prizhivaetsja-v-rossijskoj-promyshlennosti.html>).

Имеющиеся модели биологической продуктивности древостоев обычно выполняются на локальном уровне и не обеспечивают аддитивности фракционного состава, согласно которой суммарная фитомасса фракций (стволы, ветви, хвоя, корни), полученная по «фракционным» уравнениям, равнялась бы значению фитомассы, полученной по общему уравнению [3]. Влияние климатических изменений на фитомассу той или иной древесной породы в формате аддитивных моделей по трансконтинентальным гидротермическим градиентам совершенно не изучено.

Нами впервые сформирована база данных о фактической структуре фитомассы лесов Евразии на территории от Великобритании до Китая и Японии [4] в количестве более 8 тысяч определений (т/га) и на ее основе предпринята первая попытка моделирования изменений аддитивного фракционного состава фитомассы 370 пихтовых древостоев по трансевразийским гидротермическим градиентам. Каждая пробная площадь, на которой было выполнено определение фитомассы древостоев, позиционирована относительно изолиний средней температуры января и относительно изолиний среднегодовых осадков, и составлена матрица исходных данных, в которой значения фракций фитомассы и таксационные показатели древостоев соотнесены с соответствующими значениями температуры и осадков, включенная затем в процедуру регрессионного анализа. Общая

фитомасса, оцененная по исходному уравнению, расчленяется на её фракции согласно структуре трехшаговой аддитивной системы моделей [3].

Установлено, что все фракции фитомассы, за исключением массы кроны, изменяются по одной общей схеме, но в разных соотношениях: фитомасса пихтарников увеличивается во всех зональных поясах в диапазоне январских температур от +10 до –30 °С при повышении уровня осадков от 300 до 900 мм, и независимо от уровня осадков при повышении средней температуры января от –30 до +10 °С. Это согласуется с увеличением относительного радиального прироста, обезличенного по породному составу, в бореальных лесах Канады по мере роста как среднегодовой температуры, так и годовичных осадков [5]. Но масса хвои и ветвей пихтарников в транс-континентальных гидротермических градиентах изменяется иначе: если при повышении средней температуры января от –30 до +10 °С она увеличивается независимо от уровня осадков, то при повышении уровня осадков в тёплых поясах она снижается, а в холодных – увеличивается, причем последняя закономерность более четко выражена по массе хвои и менее очевидна – по массе ветвей.

Поскольку закономерности изменения продукционных показателей древостоев в разных регионах различаются, их изучение необходимо проводить на региональной основе. Разработка подобных моделей для основных лесообразующих пород Евразии даст возможность прогнозировать изменения продуктивности лесного покрова Евразии в связи с изменениями климата.

Библиографический список

1. Modelling the spatial pattern of net primary productivity in Chinese forests / Jiang H., Apps M.J., Zhang Y., Peng C., Woodard P.M. // Ecological Modelling. 1999. Vol. 122. P. 275–288.
2. Проблемы оценки биопродуктивности лесов в аспекте биогеографии: мета-анализ как способ обобщения результатов независимых исследований / Усольцев В.А., Шубаири С.О.Р., Дар Дж.А., Часовских В.П., Марковская Е.В. // Эко-потенциал. 2017. № 4 (20). С. 10–34.
3. A three-step proportional weighting system of nonlinear biomass equations / Dong L., Zhang L., Li F. // Forest Science. 2015. Vol. 61. № 1. P. 35–45.
4. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесообразующих пород в климатических градиентах Евразии (к менеджменту биосферных функций лесов). Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2016. 384 с.
5. Miao Z., Li C. Predicting tree growth dynamics of boreal forest in response to climate change // Landscape Ecology in Forest Management and Conservation. Berlin, Heidelberg: Higher Education Press, Beijing and Springer-Verlag, 2011. P. 176–205.

ПРОБЛЕМЫ ОЗОНОВОГО СЛОЯ

На данном этапе человеческого развития происходят по истине революционные события. Каждая деятельность оставляет на природе свой отпечаток. Этот отпечаток может быть не только нейтральным, но и сказываться негативно. Из-за перенаселения земли чувствуется нехватка ресурсов в отдельных регионах (например, нехватка пресной воды существует на Ближнем Востоке, существуют конфликты за реки Евфрат и Тигр между Турцией, Сирией и Ираком).

Раз у нас существуют проблемы при наличии озонового слоя, то как будут обстоять дела, когда его не станет? По мнению Оксаны Коротковой, автора статьи «Проблема озоновых дыр», при отсутствии озонового слоя солнечная радиация может «испепелить» всё на земле. Даже при уменьшении озонового слоя на 1 % онкологических больных станет на 7000 тысяч больше.

Это ещё раз доказывает, что нужно проводить массовые модернизации производства, переходить на более экологичные, почти безотходные или даже на безотходные типы производства. Этого можно добиться при условии, что государство будет ставить перед собой цель не только обеспечения своей страны всем необходимым, но и помощь в научно-технологическом развитии в сфере экологии остальным странам. Ведь если мы начнем развиваться в данной сфере деятельности, то это поможет нам наладить контакт с природой, уменьшится число природных катаклизмов, связанных с антропогенным фактором.

Также мы отсрочим на неопределенный срок большую для экологии проблему с глобальным потеплением. Экологи смогут спокойно заниматься дальнейшим научно-технологическим развитием в своей сфере. Появятся более точные критерии для ГОСТов в определенных направлениях деятельности людей, организаций, типов производства.

Не каждый производитель готов отдать довольно приличную сумму денег для модернизации производства. Его даже не будет радовать безотходное производство, при котором снизится объем выпускаемой продукции и увеличится себестоимость той же продукции.

И стоит отметить, что не все производственные предприятия имеют огромные проблемы с экологией. К наиболее загрязнённым относят:

- заводы и фабрики с выбросом в атмосферу водорода, брома и кислорода;
- теплоэлектроцентрали.

Стоит отметить, что просто поставить хорошую систему фильтрации и обеспечить людям новый источник стабильной, качественной энергии, решит данную проблему на 40 %.

Остальные 60 % зависят от повседневной деятельности людей. Например, не все автомобили созданы по стандартам Евро-4. Данный экологический стандарт для автомобилей был создан лишь в 2005 году. Состав выхлопных газов приведен в таблице.

До этого были и другие стандарты, начиная с 1992 года существовал Евро-1. Он является лишь наброском для следующих стандартов. И до 2005 года не было стандарта, который смог был удовлетворить требованиям экологов.

Почему автомобили так сильно влияют на экологию в целом? Потому что их число перевалило за миллиард уже в 2010 году. Автомобили, которые ездят на бензине или на дизеле, создают выхлоп.

Состав автомобильных выхлопных газов

Состав автомобильных выхлопных газов	Бензиновые двигатели	Дизели
N ₂ , об. %	74—77	76—78
O ₂ , об. %	0,3—8,0	2,0—18,0
H ₂ O (пары), об. %	3,0—5,5	0,5—4,0
CO ₂ , об. %	0,0—16,0	1,0—10,0
CO, об. %	0,1—5,0	0,01—0,5
Оксиды азота, об. %	0,0—0,8	0,0002—0,5
Углеводороды, об. %	0,2—3,0	0,09—0,5
Альдегиды, об. %	0,0—0,2	0,001—0,009
Сажа, г/м ³	0,0—0,04	0,01—1,10
Бензпирен-3,4**, г/м ³	10—20·10 ⁻⁶	10×10 ⁻⁶

Как мы помним, кислород тоже негативно взаимодействует с озоном. Судя по таблице, можно подумать, что от одного автомобиля не так много и проблем, процент слишком мал. Но если это число умножить как минимум на миллион, то можно удивиться.

Появляются новые автомобили, которые ездят на электричестве или имеют гибридное строение двигателя, что позволяет либо совсем избавиться от выхлопа, либо значительно снизить размер его выброса в атмосферу.

Способов решения названных проблем много, но работодателю не стоит сразу ждать от своего штатного эколога каких-либо революционных идей. Экологу, как и обычному сотруднику, нужно хорошо ознакомиться с типом производства. Большинство производителей считают экологов бес-

полезными или маловажными. Делая выводы, можно сказать, что индустрия в целом не готова принять ответственность за экологическую часть производства.

Пора проводить массовые проверки соответствия производства и оборудования предприятия стандартам ISO 14000. Если мы не начнем заботиться об озоновом слое сегодня, то это может сказаться на следующих поколениях. Сохранение озонового слоя необходимо для того, чтобы человечество могло выжить.

УДК 628.4

Студ. К.Е. Маркварт
Рук. И.В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКИ МУСОРА В РОССИИ

С каждым годом во всем мире все тревожнее поднимается вопрос загрязнения экологии. К основным проблемам этой темы можно отнести следующие актуальные вопросы: загрязнение почв и воздуха, загрязнение водоемов, уничтожение лесов и борьба с браконьерами, а также проблема мусора и утилизации отходов.

В настоящее время проблема отходов занимает одно из главных мест в жизни общества. Раньше это проблема заключалась в росте твердых бытовых отходов (ТБО), сейчас к ним добавилась и проблема твердых промышленных отходов (ТПО) и отходов сельскохозяйственного производства.

Рост отходов превышает их переработку, обезвреживание и складирование. Проблема отходов становится все более острой не только из-за изменения их состава, но и в связи с ростом их массы на одного человека и с увеличением численности населения.

Утилизация мусора – это одна из нерешенных мировых проблем. На сегодняшний день нет такой страны, которая могла бы с уверенностью сказать, что она полностью смогла наладить систему утилизации отходов. На сегодня лишь 60 % отходов проходит стадию переработки, а остальные 40 % или сжигают, или свозят на мусорохранилище, что экономически и экологически нецелесообразно и еще больше осложняет обстановку.

Отношение к утилизации отходов в разных странах сильно отличается. Во многих западных странах принято сортировать отходы. В России такая практика не развита. Из имеющихся в России 11 мусоросжигательных и четырех мусороперерабатывающих заводов работают только две

трети, так как западные технологии, используемые ими, не предусматривают обработку и утилизацию несортированных отходов.

Самым распространенным способом в России остается хранение на мусорных полигонах и свалках, которые занимают огромное количество земель. Но даже на правильно организованном месте сбора мусорных отходов, мусор представляет собой источник ряда опасностей. Это связано с тем, что болезнетворные бактерии являются причиной инфекций и эпидемий. Свалки являются питательной средой для вредных насекомых и грызунов, жидкие продукты разложения мусора попадают в почву и подземные воды, вызывая сильное загрязнение. При разложении мусора образуется очень вредный продукт – взрывоопасный метан. Сжигание мусора на свалках приводит к выбросам ядовитых веществ в атмосферу.

Ежегодно заводами России производятся около 4 млрд. тонн мусора и вредных отходов, в том числе:

- 2,6 млрд тонн – остатки производства, которые можно использовать для вторичного применения;
- 700 млрд тонн – жидкие бытовые отходы;
- 42 млрд тонн – твердые бытовые отходы.

В настоящее время свалки не справляются с такими объемами мусора, хотя под организацию полигонов отдаются огромные площади земли и на их рекультивацию уходят большие средства.

По статистике каждый житель земного шара производит по несколько сотен килограммов мусора в год. Если правильно распорядиться данным «сырьем», то можно получить новые продукты: топливо, удобрение, вторичные материалы для дальнейшего производства.

Так, например, выделяемый в процессе разложения метан можно использовать как сырье для газового обеспечения предприятия и даже населенных пунктов; огромное количество пластиковых отходов и макулатуры дает возможность получить качественные материалы для повторного использования; переработка пищевых отходов позволяет произвести корма для животных и удобрения; переработанный металлолом также может получить «вторую жизнь».

Но все это не решает проблему. Как же справиться со сложившейся проблемой?

Низкая образованность жителей России в сфере обращения с отходами является ее основной проблемой. В нашей стране мало современных предприятий по переработке мусора, но много свалок, практически нет мусорных контейнеров для сортировки.

Сложившуюся ситуацию с мусором необходимо решать на первых этапах утилизации. Необходимо во всех дворах поставить контейнеры с возможностью сортировки мусора по видам: для стекла, пластика, алюминия, бумаги и пищевых отходов. Сортировка и отдельный сбор даст воз-

возможность максимально использовать вторичную переработку сырья и позволит снизить риск загрязнения окружающей среды.

Так же необходимо создать комплексные механизмы управления отходами, которые должны предусмотреть развитие и внедрение новых технологий переработки и утилизации отходов и мусора путем внедрения систем разделения отходов, мусоросжигания и введение в эксплуатацию современных мусороперерабатывающих комбинатов и санитарных полигонов захоронения.

Проблема загрязнения окружающей среды мусором и отходами решается так же на уровне государства. Для этого разработаны государственные и муниципальные программы:

- строятся новые и модернизируются старые заводы по переработке мусора. На таких заводах большая часть перерабатываемого «сырья» имеет возможность получить вторую жизнь;
- организация специализированных групп по благоустройству города. Их основная задача – уборка улицы и территорий, в том числе с привлечением для этого всех желающих;
- поощрение добровольного сбора мусора. При сдаче макулатуры и металлолома на специализированные пункты приема можно получить дополнительный доход;
- установка мусорных контейнеров с возможностью сортировки мусора. Это облегчит сортировку на перерабатывающих заводах;
- введение штрафных санкций для тех, кто выбрасывает мусор в неположенных местах.

Не возникает сомнения, что государственные программы по решению экологических проблем по утилизации мусора важны. В тоже время необходимо, что бы население делало всё, что позволит решить эту проблему.

УДК 504.75

Студ. В.И. Медведева
Рук. И.В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ЧЕЛЯБИНСКАЯ СВАЛКА

Перед всеми странами мира стоит очень важная проблема – утилизация отходов. С каждым днем люди все больше и больше покупают новых вещей и выбрасывают старые. Таким образом свалки растут не по дням, а по часам. И самое главное – большая часть мусора является токсичной или не разлагается со временем. Например, пластиковые изделия могут разлагаться до тысячи лет (пластиковые пакеты – от 100 до 1000 лет, пластико-

вые бутылки – от 450 лет и больше). Алюминиевые банки разлагаются 80 – 200 лет. Наглядный пример такой масштабной свалки – свалка в городе Челябинск.

Челябинская свалка, работающая с 1947 года, в 2018 году успела отметить свой семидесятилетний юбилей. Хочется отметить, что максимально полигон под свалку может использоваться не более 20 лет. То есть отходы на Челябинскую городскую свалку должны были перестать вывозить еще 50 лет назад. Но тем не менее свалку закрыли лишь в сентябре 2018 года, а до этого времени тонны отходов росли на глазах. Всего за один месяц новая мусорная куча могла достигнуть размера многоэтажного дома. А залежи спрессованных отходов достигают 40 метров (высота двенадцатиэтажного дома).

За годы работы свалка настолько увеличилась, что теперь находится практически в центре города, а ее размеры составляют около 100 гектаров (1 квадратный километр). При этом она издает неприятные запахи, которым вынуждены дышать жители. Постоянная опасность – возгорание свалки. Хотя она и постоянно находится под контролем пожарных, такие пожары распространяются очень быстро и их тяжело потушить.

Все мы знаем, что некоторые виды мусора нуждаются в особой утилизации, так как они токсичны. Аккумуляторы и батарейки вызывают возгорания, а при сжигании могут взорваться. Они выделяют в воздух диоксины, являющиеся одними из самых вредных веществ. В них содержатся свинец, кадмий, ртуть, которые при попадании в почву, отравляют ее. Под действием микроорганизмов ртуть становится еще более вредным соединением – метилом ртути, которое может попасть к нам с пищей. Одна пальчиковая батарейка может отравить 20 квадратных метров земли.

Вся электроника требует особой утилизации, так как в ней содержатся опасные металлы. Большие дозы кадмия могут вызвать переломы и деформацию скелета, а накапливаясь во внутренних органах, он может вызывать рак. Свинец – одна из причин заболеваний почек, мозга и расстройств нервной системы. Ртуть влияет на дыхательную и нервную системы, работу мозга, почек и печени.

Все эти токсины исходят от свалки и попадают в организм человека, вызывая серьезные болезни. Городская свалка расположена в паре километров от реки Миасс, куда попадают токсичные стоки.

На июнь 2018 года выявлены превышения по контрольному нормативу: нефтепродукты – в 10 раз, нитрит-анион – 1,6 раза, ртуть – в 29 раз, фенолы – в 7 раз, бензапирен – в 2,1 раза. Часть этих веществ приходится на стоки от свалки.

В июне этого года снова загорелась свалка, жители Челябинска жаловались на неприятный запах и задымление. Два дня ликвидировали последствия все задействованные свободные от несения дежурства сотрудники подразделений ГУ МЧС России по Челябинской области, работали

8 автоцистерн пожарных частей №№ 1,3,4,5,7,11 Челябинского гарнизона пожарной охраны. Крупные пожары на свалке случаются уже не в первый раз. «Непринятые ответственными лицами меры обеспечения пожарной безопасности являются одной из основных причин возгораний, что ведет к выделению продуктов горения и, как следствие, доставке неудобств населению прилегающих районов мегаполиса», — сообщили спасатели. Горели тонны одноразовых упаковок и другого пластика, который считается токсичным. Так что этот запах не только неприятен, но еще и очень опасен. Но даже после этого случая свалка продолжала принимать мусор.

11 сентября 2018 года челябинская городская свалка перестала работать. Но сразу после закрытия свалки из дворов перестали вывозить мусор, и город утопал в нем, на улицах из-за гниющего мусора начали появляться крысы. Эта проблема появилась из-за того, что компания «ГорЭкоЦентр», которая несет ответственность за вывоз мусора, отказалась его вывозить, так как сочла это невыгодным (мусор нужно было вывозить на полигон в Полетаево, что находится в 50 километрах от Челябинска). Теперь по этой причине стоимость установленного тарифа на вывоз мусора составляет 80–90 рублей с человека.

16 ноября 2018 года в Челябинск прибыл Министр природных ресурсов и экологии России Дмитрий Кобылкин. На этой встрече отметили, что рекультивацию свалки нужно начинать в 2019 году, а не как планировалось в 2020 году. На рекультивацию свалки будет выделено 2 миллиарда рублей из федерального бюджета, 500 миллионов рублей из областного бюджета и 100 миллионов рублей из городского. В челябинском кластере построят новый полигон коммунальных отходов. Его планируют разместить в Чишме.

Рекультивация свалки предполагает экологическое и экономическое восстановление полигона твёрдых бытовых отходов после окончания его работы. Главной задачей рекультивации является ввод неиспользуемых земель в деятельность сельского хозяйства. А также перед началом рекультивации обязательно провести стабилизацию полигона, то есть упрочнение грунта. При рекультивации необходимо сначала заняться уничтожением свалочного газа, так как в него входят крайне вредные вещества (метан, диоксид углерода).

Что именно будет после рекультивации городской свалки — решит народное голосование.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ И ВЕХИ В ПРОГРАММЕ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

В работе [1] были рассмотрены некоторые аспекты запуска масштабной системы цифровой экономики в соответствии с Указом Президента РФ № 203 от 9 мая 2017 года «О стратегии развития информационного общества Российской Федерации на 2017-2030 годы» [2] и распоряжением Правительства РФ №1632-р от 28 июля 2017 года, в котором утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [3].

Объемная и подробная программа Правительства РФ содержит цели, уровни, направления, «Дорожную карту», нормативное регулирование с задачами, вехами и сроками исполнения, показатели и индикаторы с 2017 по 2024 годы.

Программа предусматривает формирование политики по развитию цифровой экономики, как экосистемы территории Евразийского Экономического Союза, гармонизацию подходов к нормативному правовому регулированию, способствующих развитию цифровой экономики на пространстве Евразийского Экономического Союза.

Для высших учебных заведений, включая УГЛТУ, наиболее важны основные цели, касающиеся кадров и образования. Это создание ключевых условий для подготовки кадров цифровой экономики и совершенствования системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику комплектными кадрами.

Институты и факультеты Уральского лесотехнического университета должны внести свою лепту, как в количество выпускников образовательных организаций высшего образования по направлениям подготовки, связанными с информационно-телекоммуникационными технологиями (120 тысяч человек в год в России), так и в количество выпускников высшего и среднего профессионального образования, обладающих компетенциями в области информационных технологий на среднемировом уровне (800 тысяч человек в год) [3].

В «Дорожной карте» в направлении развития цифровой экономики «Кадры» выделены три основных этапа:

- в 2018 году – разработать образовательные и профессиональные нормативные документы и требования к описанию компетенций;
- в 2020 году – обеспечить ресурсами и согласовать работу структур и механизмы общего, профессионального и дополнительного образования;

- в 2024 году – обеспечить постоянно обновляемый кадровый потенциал цифровой экономики и компетентность граждан.

В четвертом квартале 2018 года должна быть решена задача формирования центра компетенций, как методического центра системы подготовки кадров по вопросам, связанным с регулированием цифровой экономики.

Впервые за последние годы в программе Правительства РФ «Компетенции» были расшифрованы как знания [3]. Возможно, вскоре в дидактике вернемся к привычному сочетанию русских слов и аббревиатуре ЗУН – знания, умения, навыки, а не ОПК – общепрофессиональные компетенции и ПК – профессиональные компетенции.

Среди образовательных задач и вех программ можно выделить следующие:

- создать формат индивидуальных профилей компетенций граждан и траекторий их развития, включающих запись их учебной и трудовой деятельности и результатов, а также предоставления доступа к этим профилям других физических и юридических лиц по желанию граждан;

- сформировать и внедрить в систему образования требования к базовым компетенциям цифровой экономики для каждого уровня образования, обеспечив их преемственность (с учетом модели компетенций);

В образовательных организациях для каждого обучающегося создать профиль компетенций к концу 2020 года и фиксировать персональную траекторию развития в соответствии с правилами, определяемыми уполномоченной на федеральном уровне организации (для УГЛТУ, это, очевидно, Министерство науки и высшего образования);

- в образовательных организациях создать условия к концу 2024 года для реализации обучающимися персональных образовательных маршрутов для формирования базовых компетенций цифровой экономики;

- абитуриентам при поступлении на все образовательные программы высшего образования в области информатики и вычислительной техники предоставить возможность к концу 2018 года использовать результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ;

- в образовательный процесс к концу 2020 года внедрить персональные траектории обучения, позволяющие обучаемым выбирать индивидуальные способы (формальные, неформальные и информальные) формирования базовых компетенций цифровой экономики, требуемых для соответствующего уровня образования (для УГЛТУ – среднее профессиональное образование, бакалавриат, специалитет, магистратура);

- разработать и внедрить к концу 2020 года пакет нормативных документов, позволяющих работодателю использовать персональную траекторию развития вместо трудовых книжек;

- для мотивирования граждан на освоение базовых компетенций цифровой экономики к концу 2020 года сформировать государственную си-

систему стимулирующих выплат (индивидуальный цифровой ваучер от государства) на обучение детей и взрослых;

- для отдельных профессий к концу 2020 года ввести систему аттестационных нормативов уровня сформированности компетенций, которая дает поступающим в вузы преимущество (цифровой аналог нормативов ГТО).

Библиографический список

1. Сипатова А.В., Шустов А.В. Методологический контроль деталей – основной метод обеспечения качества // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Сборник материалов XIV Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов / УГЛТУ. Екатеринбург, 2018, С. 768–770.

2. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

3. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р «Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации"». система ГАРАНТ: URL:<http://www.base.garant.ru/71734878/#ixzz51XsJCEzw>

УДК 504.75

Студ. А.В. Сипатова
Рук. И.В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ

Глобальные проблемы экологии в настоящее время существуют и в России. В мировом пространстве наша страна является одной из самых неблагоприятных в этом отношении. Здоровье населения, его условия существования имеют непосредственную зависимость от уровня и качества экологических процессов. Влияние человеческого фактора, как в мировых масштабах, так и в отдельно взятой стране (в нашем случае в России) имеет непосредственное значение в вопросах экологии. Человек вторгается во все сферы жизнедеятельности различных существ, в том числе и в природные явления, в связи с чем нередко происходит образование проблемных экологических ситуаций.

Огромное количество проблем в области экологии наша страна получила в наследство от бывшего СССР, в годы существования которого почти не обращалось внимание на экологические отклонения при успешном развитии тяжелой промышленности и в ускоренном процессе добычи по-

лезных ископаемых. Таким образом, уже в девяностых годах существовали такие проблемы в экологии, как радиационное заражение в некоторых областях России, повсеместная вырубка лесов, ухудшение состояния воды и почвы, загрязнение воздуха, заполнение жизненного обитания людей бытовыми отходами, браконьерство и уничтожение заповедных территорий.

Например, на проблему заражения радиацией обратили внимание только тогда, когда произошла страшная катастрофа на Чернобыльской АЭС. Устаревшее оборудование, неправильная утилизация отходов радиации, отсутствие методов и навыков, способствующих минимальной угрозе радиационного заражения, повлекло к возникновению этой аварии. Все эти факторы существовали и на других российских атомных электростанциях. Последствия этой и повлекли необратимые процессы. Изотопы, которые образуются в результате радиационного излучения, приводят к мутации микроорганизмов. Попадая на кожу, при вдыхании – в легкие, щитовидную железу, проникая в кости живых организмов, они разрушают их, а в течение некоторого периода времени и вовсе убивают. В связи с этим резко встает вопрос о совершенствовании методов утилизации отходов радиационного происхождения.

Необходимо обратить внимание и на проблему вырубки лесов в России. Огромные территории лесных пространств нашей страны подвергаются незаконной и, зачастую, совершенно бесконтрольной вырубке. Особенно часто это происходит в Сибири и на Дальнем Востоке. Лесные массивы уничтожаются для освобождения земли в целях создания на них сельскохозяйственных предприятий и для разработок в целях добычи полезных ископаемых. Все эти действия происходят в ущерб сохранению экологического потенциала России, отмечается переход всех живых существ в другие области существования, что приводит к нарушению экологического климата в данной области и увеличению правила «парникового эффекта», который, в конечном итоге, ускоряет процесс глобального потепления, приводящий к изменению всех экологических процессов в мировом пространстве. Всем известный «круговорот воды в природе» будет нарушен, тем самым спровоцирует засушливые условия существования на земле.

Существенную роль в экологии России играет загрязнение воды и почвы. Глобальное значение решения этой проблемы особенно имеют для городов нашей страны, имеющих многочисленное население и множество промышленных предприятий. Загрязнение воды происходит в связи со сбрасыванием отходов промышленного производства в почву, в находящиеся на территории этих городов и вокруг их водоемов. В отходы производственных предприятий входят нефть и химические элементы. Многие растения и животные, преобладающие на этих территориях, погибают от непригодного к употреблению качества воды. Даже техническое применение воды становится неприемлемым для использования. Непригодное к эксплуатации и устаревшее оборудование становится причиной плохого

качества воды. Требуется установка новейших современных водоочистительных сооружений для нормального жизнеобеспечения всех представителей флоры и фауны. Применение удобрений и пользование техникой старого образца также влияют на экологическое состояние почвы.

Повсеместное загрязнение морей является еще одной немаловажной проблемой экологии нашей страны. Финский залив является одним из наиболее уязвимых участков водного пространства, более загрязненных нефтяными продуктами от отходов судов, проходящих в районе этой водной территории. Грунтовые воды этого залива в дальнейшем будут подвергаться заражению и, если не принимать никаких мер в решении этой проблемы, произойдет нехватка пресной воды в этом районе.

По причине выбросов отходов производственных предприятий в атмосферу происходит загрязнение воздуха. Эта экологическая проблема обостряется, в первую очередь, на основе выброса в атмосферу отходов промышленного производства. Также на состояние воздушного пространства влияет переработка нефти, сжигание угля, образование выхлопных газов при использовании средств передвижения, появление продуктов производства в процессе переработки древесины, сжигании газа и т. д. Озоновая сфера загрязняется и разрушается за счет возникновения негативных факторов, влияющих на экологическое состояние воздуха. Все эти факторы неблагоприятного воздействия на атмосферу напрямую связаны со здоровьем и самочувствием людей. Возникновение таких болезней, как онкология и сердечно-сосудистые заболевания непосредственно зависят от уровня загрязнения воздуха. Показатели состояния углекислого газа в воздухе с каждым годом увеличиваются, тем самым изменяя климат мирового пространства, появление озоновых дыр, повышение средней температуры Земли, которое влечет за собой таяние ледников. Эти явления способствуют увеличению уровня воды в мировом водном пространстве.

Еще одним очень важным аспектом в решении вопросов экологии является проблема бытовых отходов. Мусор (то есть бытовые отходы) принадлежит к той серии экологической катастрофы, которая напрямую связана с загрязнением российской территории на бытовом уровне, и эта ситуация должна решаться незамедлительно. Утилизации и переработке мусора в нашей стране до сих пор не уделяется достаточного внимания. Существует очень небольшое количество предприятий, способных заниматься переработкой бытовых отходов в России, это приводит к загрязнению окружающей среды и бесконечному наполнению мусором территории жизненного обитания населения.

Перечисленные выше примеры экологического характера – это только часть назревших в настоящее время проблем, существующих в России. Если вовремя не решать проблемы экологии, наша страна превратится в область существования, в которой невозможно будет жить, работать и просто быть счастливыми.

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Существует пять «смертельных болезней», которые должны быть ликвидированы в организации для успешной реализации TQM. Если не ликвидировать эти пять смертельных болезней, они могут не только воспрепятствовать применению TQM, но и постепенно уничтожить организацию. Вот эти пять «смертельных болезней».*

1. Управление только главной линией. Организация, которая заботится только о главной линии развития и управляет исключительно цифрами, обречена на провал. Управление – это тяжелая работа; менеджер, который полагается только на цифры, упрощает свою задачу. Менеджеры должны знать процесс, быть вовлечены в него, понимать источники возникновения проблем и давать примеры их решения своим подчиненным.

2. Оценка деятельности на основе системы количественных показателей. Оценка, использующая систему количественных показателей, отчеты, рейтинги или ежегодные обзоры достижений, иногда приводит к классификации, вынужденным квотам и другим ранжирам, вызывающим нездоровую конкуренцию, нарушающим командную работу в пределах организации. Вместо использования таких систем, менеджерам следует лично комментировать индивидуальную работу сотрудников, чтобы помочь им улучшить ее.

3. Акцент на получение краткосрочных выгод. Если работник в прошлом имел опыт получения быстрых прибылей, он будет стараться и дальше работать в этом же ключе. Руководство же должно убедить сотрудников, что организации следует отдать предпочтение длительному и стабильному росту и совершенствованию, а не краткосрочным выгодам.

4. Отсутствие стратегии. Если в организации нет никакой последовательности реализуемых целей, работники организации будут чувствовать неуверенность в возможности своего постоянного профессионального и карьерного роста. Организация должна иметь постоянно реализуемый стратегический план, в котором должно быть уделено место и вопросам повышения качества.

* Адлер Ю., Черных Е. Управление знаниями: новые акценты поиска источников конкурентных преимуществ // Стандарты и качество. 2015. № 6. С. 48–55.

5. Текучка кадров. Если в организации наблюдается высокая текучесть кадров, это указывает на серьезные проблемы. Ликвидация первых четырех смертельных болезней может помочь преодолеть и эту. Руководство должно принять меры, чтобы работники почувствовали себя важной частью не отчужденной организации, а единой команды.

УДК 551.583

Студ. М.И. Чемезова
Рук. И.В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ: НЕГАТИВНЫЕ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Актуальность процессов, происходящих с климатом планеты, уже долгое время находится в десятке глобальных проблем человечества.

Пожары, наводнения, засуха, аномальная жара – изменение климата с каждым днем все больше заставляет чувствовать свое влияние.

Оно провоцируется неравномерным количеством тепла, получаемым от солнца. Человек также играет не последнюю роль в формировании климата. Бурная промышленная деятельность на Земле, использование горючих ископаемых, развитие транспорта – все это причины изменения климата.

Экологи говорят о глобальном изменении климата, в том числе о повышении среднегодовой температуры, которая вызывает таяние ледников и повышение уровня мирового океана. Помимо потепления все природные системы также являются несбалансированными, что приводит к увеличению частотности экстремальных явлений (выпадение осадков, аномалии температуры, ураганы, наводнения и засуха).

Атмосфера накапливает много углекислого газа, что способствует дополнительному нагреванию планеты. Те районы, где раньше не было снега вообще, сейчас может засыпать снегопадами. Да и лето часто приносит неприятные сюрпризы.

Если государства не начнут серьезно заниматься вопросом охраны окружающей среды, то к 2100 году изменение температуры на Земле может подняться до 8 °С.

Россия является частью мира, где потепление климата в XXI веке будет значительно превышать средние показатели глобального потепления в мире.

В последние годы стали теплые зимы, не соответствующие климатической норме. Зато лето холодное и дождливое. Предполагаю, это ответ

природы на то, что человек делает с природой. И с каждым годом ситуация становится все хуже.

К сожалению, реальные прогнозы не радуют. По оценкам неправительственных организаций, глобальное потепление уже унесло по меньшей мере 150 000 жизней. Рассматривались только кишечные инфекции, малярия, недоедание и смерть от наводнения. Многие ученые поставили потепление климата в один ряд с вредными привычками и забили тревогу.

Потепление климата приводит к жизнеспособности опасных патогенов, которые быстро погибают в окружающей среде при низких температурах. Нарушение функций водопроводных и канализационных сетей повышает риск кишечной инфекции.

Высокая температура летом может вызвать обострения заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем, диабетики страдают серьезными заболеваниями, растет число преступлений, самоубийств и несчастных случаев.

Климатическая нестабильность в России может стать причиной роста стихийных бедствий, эпидемий и неурожаев.

На Урале был проведен анализ информационной базы данных нескольких метеостанций за период с 1960 по 2011 год, выявлен тренд происходящих изменений средних годовых значений температуры, осадков, отдельно рассмотрены вариации климатических изменений теплого и холодного периодов: апрель-октябрь, ноябрь-март.

Построенные графики хода температуры периода последних 52 лет подтверждают процесс потепления климата. Положительный тренд средней годовой температуры составляет 1-1,6°, средней температуры теплого периода (апрель-октябрь) 1,7°, холодного периода (ноябрь-март) 1,2°. На Южном Урале (по данным Челябинска, Магнитогорска, Троицка, Кургана) в холодном периоде на протяжении десятилетия (середина шестидесятых – середина семидесятых годов прошлого века) был небольшой отрицательный тренд, то есть этот период был холоднее других десятилетий. На Среднем Урале (на примере Екатеринбурга, Тавды, Ивделя) отмечается устойчивое повышение температуры холодного и теплого полугодий.

Осадки в Свердловской области за период 1961–2018 годов увеличились на 10–15 % в основном за счет твердых осадков в холодное полугодие. На Южном Урале, тенденция к увеличению годовых сумм осадков практически не выявлено: в Кургане, Магнитогорске годовое количество осадков не изменилось, в Троицке она снизилась на 10 %, и в то же время, осадков в холодный период не изменилась, немного увеличилась, а в теплый период осадков уменьшилось на 10 %, и в последние 30 %.

Тенденции к увеличению количества опасных метеорологических явлений в последнее десятилетие не отмечено, однако обращают на себя внимание участвовавшие крупные аномалии: длительные бездождевые за-

сушливые периоды, устойчиво жаркие или, напротив, морозные периоды, длительные волны повторяющихся сильных снегопадов и др.

По мнению ученых, человечество не сможет полностью предотвратить изменения климата.

Хотелось бы, чтобы люди перестали гнаться за прибылью. Ведь мусор, который мы выбрасываем бездумно, загрязняет водоемы, огромное количество заводов усугубляет ситуацию. Изменения в климате не только негативно влияют на жизнь человека, но и наносят огромный ущерб природе. Животные не готовы к смене климата, пересыхают водоемы, гибнут растения.

Необходимо объединение всех стран в желании предотвратить глобальное потепление. Очевидно, что отличным решением проблемы станет экономное использование энергетических ресурсов и ограниченное количество выброса газов в атмосферу. Активно обсуждается использование альтернативных источников энергии, основанных на неисчерпаемых природных ресурсах (солнечные батареи, ветряные или водяные электростанции).

Таким образом, если каждый человек будет жить в гармонии с природой и беречь то, что есть, многое может измениться. Все в наших руках, и только все вместе мы можем добиться успеха.

УДК 34

Студ. М.И. Чемезова
Рук. И.В. Щепеткина
УГЛТУ, Екатеринбург

НАСЛЕДСТВЕННЫЙ ДОГОВОР: НОВЕЛЛА ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА

На первый взгляд, российское законодательство охватило практически все сферы жизни, отрегулировав их с помощью юридических норм.

Но жизненные ситуации настолько разнообразны, что охватить все аспекты общественных отношений и заключить их в рамки правового регулирования просто невозможно. В российском законодательстве еще много белых пятен, так как значимые явления и действия до сих пор не имеют юридического закрепления, в частности наследственный договор.

В 2018 году Государственной Думой РФ был внесен ряд изменений в законы, связанные с передачей и получением наследства.

Возможность передать свою собственность по наследству при условии исполнения наследником каких-либо условий практиковалась в США и нескольких Европейских странах. Наследственный договор во многом облегчает вступление в имущественные права.

Закон о наследственном договоре в России принят и подписан Президентом РФ 19 июля 2018 года, но вступает в юридическую силу с 1 июня 2019 года (совместно с общим завещанием супругов).

Главным отличием договора от завещания и наследования является отсутствие необходимости принятия наследником переданного ему имущества. При этом причиной для перехода права собственности может являться только кончина наследодателя. Договор должен быть нотариально заверен и при необходимости (в случае передачи недвижимости) зарегистрирован в соответствующих государственных структурах.

Наследодатель, в качестве которого может выступать только физическое лицо, имеет право заключить данный договор с гражданами или юридическими лицами. В качестве наследника может выступать и не достигший совершеннолетия. Однако в этом случае на подписание документа необходимо согласие его родителей, опекунов или органов опеки и попечительства.

Важно отметить, что за несовершеннолетними или нетрудоспособными родственниками (и иными иждивенцами) наследодателя сохраняется право на обязательную долю в наследстве.

Наследственный договор призван защитить права и интересы обеих сторон сделки. Имущество, передаваемое наследнику, может быть оценено для обозначения в документе его стоимости. Для гарантий соблюдения своих условий владелец собственности может назначить контролирующее лицо. Указанный гражданин должен проследить за исполнением обязательств, возложенных на наследника в договоре. Среди условий могут быть указаны такие, которые необходимо соблюсти после смерти владельца имущества.

Например, проследить за домашними животными и обеспечить их комфортное проживание, организовать процесс похорон, установить памятник и другие.

Расторгнуть наследственный договор можно по взаимному желанию обеих сторон, либо обратившись в судебную инстанцию. Среди причин для признания документа недействительным можно выделить следующие:

- приобретатель не исполняет возложенные на него обязанности;
- условия договора не могут быть соблюдены по уважительным причинам (например, состояние здоровья наследника не позволяет ему в полной мере исполнять обязательства);
- одна из сторон договора признана недееспособной и не имеет права заключать подобные контракты.

Контракт заключается в нотариально заверенной письменной форме. Однако если объектом отчуждения становилось бы недвижимое имущество, то документ должен был пройти государственную регистрацию. Необычного здесь ничего нет – это стандартная практика, когда сделки, связанные с отчуждением недвижимости, удостоверяются государством. Это относится к квартире, дому, земельному участку. Оформление же договора

без соответствующего удостоверения делает его недействительным. Составить же документ можно и самостоятельно, если цена в нотариальной конторе не устраивает.

Стоит отметить, что в целях обеспечения реализации и защиты прав участников соглашения имущество, определенное в контракте, находится в залоге у приобретателя.

Наследодателем является только гражданин, то есть физическое лицо. Наследниками же выступают как физлица, так и организации, иностранцы, государство. В этом плане договор наследственный не отличается от завещания, ведь не только родственник может претендовать на имущество.

Что касается передачи по наследству доли в совместной собственности супругов, то, к сожалению, данную частность законопроект не учитывал. Однако есть научное мнение, что в этом случае применяются нормы семейного права, согласно которым отчуждение доли в общей собственности мужа и жены происходит лишь по разрешению супруга. Если же он идет в отказ, то заключение контракта не представляется возможным.

Договор наследственный считался бы исполненным после смерти наследодателя и перехода имущества приобретателю.

Возможность расторжения договора о наследовании ограничена. По инициативе одной из сторон аннулировать сделку нельзя за исключением случая, когда одна другая сторона злостно уклоняется от совершения обязанностей, принятых на себя. В таком случае это возможно по судебному решению. Ну и, естественно, договор расторгается при взаимной на то воле обеих сторон. Это же касается и изменения его условий.

Плюсы наследственного договора:

- расширение возможностей по извлечению пользы от обладания имуществом;
- экономия времени и средств при получении наследственного имущества (шестимесячный срок на эти отношения не распространяется);
- возможность прописать любые условия, которые не вступают в конфликт с законодательством.

Минусы:

- коллизия правовых норм, возникающая из-за того, что наследственный контракт (как институт) не учитывает интересы круга лиц, которые имеют обязательную часть в наследстве по закону;
- так как имущество находится в залоге, возможности распоряжения им отчуждателем сильно ограничены.

Договор наследственный – полезный и действительно актуальный институт, который при правильном его применении значительно усовершенствует систему российского права и повысит правовую культуру граждан. Нужно учитывать особенности национального законодательства и применимость разрабатываемых норм к реалиям тех общественных отношений, которые уже сложились.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Наступила эпоха маркетинговой компании – на основе маркетинга теперь принимаются наиболее важные решения, а сам маркетинг рассматривается, как основа бизнеса. Большинство компаний США, Японии, Западной Европы строят свои системы управления на принципах маркетинга [1].

Позиция ориентации на потребителя является вполне обоснованной: согласно проводимым исследованиям привлечение новых потребителей обходится компаниям в 5–10 раз дороже, чем удержание существующих и повышение их удовлетворенности и лояльности. Также снижение оттока клиентов на 5 % может привести к увеличению прибыли компании до 85 % в зависимости от отрасли [2].

Сегодня в нише мирового рынка господствует металлопродукция производства Китая из-за низкой цены по сравнению с ценой на продукцию отечественных или европейских производителей. Как правило, продукция китайского производства, уступает по качеству [3]. Поэтому, для условий промышленного предприятия, необходимо установить постоянное взаимодействие с существующими потребителями и с потенциальными потребителями для того, чтобы иметь представление об их приоритетах, желаниях и возможностях. Необходимо как можно быстрее принимать меры по удержанию и возвращению потребителей к приобретению отечественной продукции высшего качества и восстановлению и укреплению позиций Российского предприятия на мировом рынке.

В Южно-Уральском государственном университете на кафедре технологии автоматизированного машиностроения выполнена научно-исследовательская работа с целью совершенствования системы менеджмента качества промышленного предприятия путем разработки методики оценки удовлетворенности потребителей.

Был проведен анализ состояния дел на предприятии, выявлены и проанализированы проблемы с использованием таких методов менеджмента качества, как: мозговой штурм, диаграмма Парето, АВС-анализ, диаграмма Ганта, диаграмма принятия решений.

Выполнено сравнение отечественных и зарубежных методов оценки удовлетворенности потребителей, которое показало, что в условиях предприятия для решения выявленных проблем, связанных с удовлетворенностью потребителей, подходит интегрированный метод оценки.

При разработке за основу взяты методики оценки удовлетворенности потребителей Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича с осуществлением ее адаптации для предприятия, с элементами включения следующих методик: оценки удовлетворенности потребителя оконной компании ООО «ВИС-ЛА», метода Кано, методики оценки удовлетворенности внешнего потребителя Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Впервые на изучаемом предприятии был разработан процесс «Оценка удовлетворенности потребителей», который наглядно представлен с при помощи методов визуализации: диаграммы последовательности (блок-схемы) и моделей IDEF0. Процесс описан паспортом и методикой оценки удовлетворенности потребителей. Разработаны аналитические оценочные показатели удовлетворенности потребителей, а также анкеты для опроса потребителей продукции и формы регистрации обработанных данных.

Основными источниками получения информации об удовлетворенности потребителей были приняты:

- связь с потребителем (анкетирование, деловая переписка);
- информация по претензиям, жалобам, рекламациям, и возвратам продукции потребителем;
- протоколы технических совещаний и координационных советов, проводимых совместно с потребителем;
- результаты аудитов.

В результате анализа полученных данных по каждому потребителю отражалась информация об оценке соответствия поставляемой продукции установленным требованиям (качество, сроки поставки, сопровождение заказов); информация по претензиям и возвратам продукции потребителем; предложения заказчика, касающиеся улучшения качественных характеристик продукции; степень и оценка удовлетворенности потребителя и др. Обработка данных, полученных в результате анкетирования, осуществлялась по следующему алгоритму:

- 1) определение процентного показателя удовлетворенности потребителей по каждому критерию анкеты (классифицированного по видам продукции);
- 2) определение процентного показателя важности для потребителей каждого критерия анкеты (классифицированного по видам продукции);
- 3) установление взвешенной оценки удовлетворенности каждого потребителя;
- 4) проведение оценки удовлетворенности потребителей;
- 5) распределение всех критериев анкеты по трем классам важности (классифицированным по видам продукции);
- 6) графическое представление результатов обработки:

- гистограммой процентных показателей удовлетворенности по трем классам важности;
 - диаграммой-паутиной (сопоставления показателей важности и удовлетворенности по критериями анкеты);
 - круговой диаграммой удовлетворенности каждого потребителя;
 - сетевым графиком Ганта для визуализации сроков проведения этапов процесса;
- 7) обобщение замечаний, предложений потребителей;
 - 8) измерение общего уровня лояльности потребителей;
 - 9) проведение итогового анализа удовлетворенности потребителей работниками отдела УСМК и СЭМ;
 - 10) разработка корректирующих и (или) предупреждающих действий;
 - 11) разработка предложений по улучшению [3].

Для оценки общей удовлетворенности потребителей (М, %) суммировались взвешенные оценки удовлетворенности каждого потребителя, и полученная сумма делилась на количество опрошенных потребителей по формуле:

$$M = \frac{\sum_{j=1}^n I_j}{n},$$

где I_j – взвешенная оценка удовлетворенности j -го потребителя, %;

n – количество опрошенных респондентов, шт.

После определения показателя удовлетворенности потребителя устанавливалась оценка удовлетворенности потребителя согласно таблице степени удовлетворенности потребителя [3].

Результаты работы имеют практическую ценность и внедрены на предприятии.

Библиографический список

1. Principles of marketing. / F. Kotler G. Armstrong, J. Saunders., V. Wong, M.; Williams, (2012), 752 p. A. Leventi, Creation of the organisation focused on the consumer // the European quality. (2004), V. 2, Pp. 20–29.
2. Глушакова Т.Е. Индекс удовлетворения потребителей // Менеджмент сегодня. 2009 № 5. С. 314–321.
3. Шапоренко, А.В., Сырейщикова, Н.В. Оценка удовлетворенности потребителей промышленного предприятия: материалы 5-й научной выставки-конференции научно-технических и творческих работ студентов. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. С. 390–396.

ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 338.46(075)

Студ. Д.Э. Авдеева
Рук. С.Н. Каташинских
УГЛТУ, Екатеринбург

МАРКЕТИНГОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

История развития ресторанного бизнеса в России имеет славное дореволюционное прошлое, традиции советского времени, а также методы организации и управления отраслью в постсоветский период. Стала развиваться предпринимательская деятельность. Однако довольно скоро ситуация изменилась: на рынке России возникла сильная конкуренция, а потребители стали более требовательными. И перед менеджерами возникли некоторые задачи для повышения эффективности производства и конкурентоспособности предприятия. Это трудно представить без решения задач, связанных с развитием коммуникационной деятельности и внедрением в неё новшеств, соответствующих уровню развития технологий и обществу.

Маркетинговые коммуникации, занимающие особое место в деятельности предприятия (являются активной составляющей комплекса маркетинга) представляют собой как сам процесс передачи информации целевой аудитории, так и воздействие на внешнюю среду предприятия для достижения основных стратегических целей и решения оперативных задач с целью поддержания или изменения позиций и проведения целевых аудиторий по отношению к конкретному продукту [1]. В состав комплекса коммуникаций входят четыре основных элемента: личная продажа, стимулирование сбыта, пиар (PR), реклама. Очень редко используется лишь один элемент продвижения. В большинстве случаев предприятие стремится применить наиболее эффективное их сочетание. Коммуникационная деятельность в ресторанном бизнесе связана не только с внешним и внутренним оформлением заведения, выбором его месторасположения, ценообразованием, но и формированием состава группы (сегментов) потребителей. В связи с этим при создании программы по продвижению предприятия нужно как никогда уделять внимание всем элементам коммуникационной деятельности. Несоблюдение определенных правил может критически сказаться на продвижении рынка услуг [1].

Цель данной статьи – предложение по продвижению ресторана на рынке услуг (на примере ресторана «Рататуй»).

Маркетинг ресторанов тесно связан с понятием «ресторанный продукт», под которым понимается выраженная в восприятиях и ощущениях посетителей комплексная привлекательность заведения. На качество ресторанный продукт влияет и ассортимент блюд и напитков в меню, и приветливый и сплоченный персонал, наделённый навыками (быстрота, услужливость, компетентность), и уютный интерьер, и возможность отдыха. Также приветствуется включение в меню определенных видов продукции для удовлетворения потребностей самых разных категорий потребителей.

Перейдём к описанию ресторана «Рататуй»

Ресторан находится по адресу Екатеринбург, ул. Восточная, 72. Он позиционируется как «ресторан для друзей», что подразумевает атмосферу уюта для встреч с друзьями и близкими. В меню ресторана, включающего в себя довольно распространённые блюда итальянской, мексиканской, русской и японской кухни, каждую неделю добавляется одно новое блюдо. Кроме того, есть бизнес-ланч с 12–16 и завтраки до 12 часов. Также в помещении «Рататуй» расположен ещё один ресторан грузинской кухни и летняя веранда. Средний чек довольно приемлемый (600 руб.), чем и привлекает разные категории потребителей.

В меню ресторана представлено основное, десертное и детское меню и барная карта. Нужно отметить среднюю загруженность зала. Администрация заботится о систематическом повышении квалификации сотрудников. Здание ресторана имеет среднее конкурентоспособное положение, так как рядом с рестораном стоят ещё три здания общепита [2].

Анализируя деятельность ресторана «Рататуй», необходимо отметить недостатки помещения ресторана:

- 1) интерьер темный,
- 2) недостаточное освещение,
- 3) расположение мебели довольно некомфортно, расстояние между столами довольно тесное;
- 4) частая смена персонала, в результате чего иногда приходится нанимать неквалифицированных сотрудников.

Исходя из вышесказанного, составим план продвижения ресторана. Для начала нужно представить, как должен выглядеть зал ресторана смешанной кухни, создать баланс для того, чтобы затраты на производство смогли окупаться равномерно. Для планировки внутреннего помещения ресторана подойдёт стиль «фьюжн» (от англ. Fusion «сплав»), представляющий собой некий утонченный эпатаж, изысканный хулиганский стиль, который не имеет четких правил. Подобное дизайнерское решение включает в себя совершенно разные идеи из, казалось бы, несовместимых стилей, не теряя при этом целостности и гармонии. Выделяется зона бара, ла-

унж и столики для посетителей, диваны для больших компаний и просто для гостей, которые пришли в одиночку.

Для декора подойдут классические диваны и кресла, также урбанистические светильники, проходящие под потолком, стены частично кирпичные, а частично отделанные деревом. На полу подойдут доски, обрамлённые керамической плиткой в средиземноморском стиле, так как она визуально расширяет пространство. Необходимо помнить про яркие акценты в мебели.

Для успешного продвижения услуг ресторана «Рататуй» предлагается оптимизировать меню, уменьшить ассортимент некоторых блюд для удобства выбора потребителями. Для повышения привлекательности ассортимента конечной продукции необходимо использовать только высококачественное сырьё. Так же можно предложить провести обучение персонала и поменять схему премирования.

Таким образом, одним из важных элементов продвижения ресторана на рынке услуг является то, что ресторан имеет хорошее местоположение в центре города, трудолюбивый административный персонал (менеджеры, администраторы) и разнообразное и обширное меню. Все это позволит реализовать проект модернизации ресторана для привлечения потребителей и повышения его конкурентоспособности.

Библиографический список

1. Бернет Дж., Мориарти С. Маркетинговые коммуникации: интегрированный подход; перевод с англ. под ред. С.Г. Божук. СПб: Питер, 2001. 864 с.

2. Сайт ресторана «Рататуй» [Электронный ресурс]; URL: <https://www.rtt96.ru/restoranratatuy/>

УДК 811.161.1

Студ. Ф.Д. Анисимов, Ю.А. Хайретдинова
Рук. О.С. Королева
УГЛТУ, Екатеринбург

КАНЦЕЛЯРИТ КАК ПРОБЛЕМА ОБЕДНЕНИЯ ЯЗЫКОВ

Чем менее содержательна речь, тем пафоснее и казеннее язык. В этом смысле нынешние чиновники практически не отличаются от дореволюционных. Благодаря канцеляриту сказанное кажется более значительным, а за набором штампов легко скрыть отсутствие мысли. Полностью исключить

особый язык, на котором пишут официальные документы, общество не может, но теперь бюрократический язык проник не только в СМИ и в интернет, но и в повседневную речь.

В XIX веке беспомощная речь соотечественников в Германии настолько сильно возмутила Фёдора Михайловича Достоевского, что в «Дневнике писателя» в 1876 году появились такие строки: «Живые люди, в цвете здоровья и силы решаются говорить языком тощим, чахлым, болезненным...». Люди, не способные изъясниться по-русски, «даже рискуя не быть понятными, но только чтоб было по-французски», вызывали у классика негодование [1].

Достоевский Ф.М. описал социально-лингвистический недуг, название которому почти сто лет спустя, в 1962-м, дал Корней Иванович Чуковский в книге «Живой как жизнь». Автор поставил диагноз русской речи — канцелярит. Он определил его как стиль языка чиновников и юристов, главной задачей которых в большинстве случаев является создание видимости бурной деятельности, отсюда и эти громкие, многословные речи и выражения, за которыми на деле ничего не стоит и часто скрывается негатив, который идет во вред обществу. Чуковский имел в виду проникновение в здоровый организм живой речи, художественной литературы и публицистики слов и словосочетаний из казенных текстов и официально-делового стиля [2]. Термин прижился, а тяга к штампам, неуместным заимствованиям и всему подобному, с чем отчаянно боролись Корней Чуковский и легендарная переводчица Нора Галь, автор «Слова живого и мертвого» и много кто помимо и после них, — непобедима. Н.Я. Галь, будучи известной переводчицей, сравнивала канцелярит с раковой опухолью, которая разрастается до невиданных размеров. Многие люди, даже написав одно-единственное предложение, умудряются встроить в него какой-нибудь штамп, казенный оборот. Как будто они совсем разучились выражать свои мысли просто и понятно, на живом языке [3].

Признаки канцелярита следующие:

- замена глагола отглагольным существительным, причастием, деепричастием;
- нагромождение существительных в косвенных падежах, в частности цепочка существительных в родительном падеже;
- употребление пассивных оборотов взамен активных;
- употребление иностранных слов вместо русских;
- употребление сложных слов вместо простых и понятных.

Проблема обеднения языков появляется из-за проникновения канцелярского языка в общество. Теряется грань между разговорной и официально-деловой речью, а теперь все чаще и в художественной литературе проскакивает канцелярит.

Понять позицию Корнея Чуковского можно, но еще важнее понять тревогу по поводу порчи языка и его обеднения: он хотел, чтобы все люди говорили на «нормальном» русском языке. Но норма у всех разная, мы постоянно повторяем то, что слышим, и не задумываемся о том, правильно ли мы говорим с точки зрения русского языка. Не существует ни одной культуры, в которой существовал бы только один язык. Обычно их два или более, и они выполняют различные функции. Когда, например, мы составляем договор купли-продажи, то пользуемся официально-деловым языком. В голове неподготовленных людей языки смешиваются, и человек в обыденной речи начинает все чаще употреблять канцелярит. В тоже время понятие о том, что правильно и красиво, постоянно меняется. При этом вырабатывается особый вид речи, который и указывает на принадлежность к сообществу. Содержание этой речи не имеет никакого значения, поэтому канцелярит не только зло, а отчасти и благо. Ведь возмущающие Чуковского штампы — это не просто маркеры чего-то непонятного, чужеродного, но и то, что позволяет считывать всю суть документов.

Стиль речи политиков меняется, но по-прежнему это язык манипулирования и давления. Речь власти устроена иначе, чем обыденная речь жителей страны. Обычно особый политический язык в тоталитарном обществе называют: «язык лжи», «деревянный язык» или же «новояз» (взявший начало от английского newspeak, введенного в романе Джорджа Оруэлла «1984»).

Канцелярит заставляет нас задуматься, от чьего лица и ради чего мы вообще говорим: либо наше суждение должно одобрительно принять общество, либо же мы говорим от собственного лица и мнением общества готовы пренебречь. Впрочем, на сегодняшний день общество ориентировано больше не на речь, а на образ. Большинство людей не следят за речью, так как речь как таковая уже не очень важна: в эпоху поверхностных знакомств и поверхностного общения говорить можно что угодно и как угодно. Есть мнение, что общество движется по пути функционализации речи, поэтому границы между канцеляритом и «неканцеляритом» будут размываться.

Например, воспитанная на французских романах героиня А.С. Пушкина Татьяна «выражалась с трудом на языке своем родном». Так и люди старшего поколения, и прежде всего политики, которые родились и выросли в Советском Союзе, усвоили канцелярит как норму.

На данном этапе, очень важно определить для себя, хотим ли мы языковой гомогенности, к которой призывал нас Корней Чуковский, или же мы будем считаться с тем, что наше общество неоднородно и живет в разных языковых моделях. Однако необходимо заострять внимание молодого поколения на существовании различных форм речи, чтобы в будущем они определили для себя осознано придерживаться точки зрения Чуковского,

либо принимать неоднородность общества с различными языковыми моделями.

Безусловно, приведенный выше анализ относится к нашей стране, но в каждой стране есть свои чиновники, а также официально-деловой язык. Проблема повсеместна, поэтому справедливо утверждать, что это проблема обеднения языков.

Библиографический список

1. Достоевский Ф.М. Дневник писателя. Избранные страницы; составитель, автор вступительной статьи и комментариев Б. Н. Тарасов. М.: Современник, 1989. 557 с.

2. Чуковский К.И. Живой как жизнь: Рассказы о русском языке. М.: Издательство «Зебра Е», 2010 72с.

3. Галь Н.Я. Слово живое и мертвое. М.: Время, 2007. 590с.

УДК 378

Студ. А.А. Аннамова
Рук. Т.Р. Лыкова
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Лесной комплекс содержит лесное хозяйство, заготовку, механическую обработку и химическую переработку древесины. Эти области употребляют одно и то же сырье, но различны по технологии производства и назначению готовой продукции. Одно из главных мест по объему производимой продукции занимает целлюлозно-бумажная и лесохимическая промышленность, по численности занятых и числу действующих предприятий – деревообрабатывающая промышленность.

Роль лесной промышленности в экономике страны определена не только большими запасами древесины и территориальной распространенностью лесных ресурсов, но и огромным использованием ее продукции в разных отраслях экономики — строительстве, промышленности, на транспорте, в сельском и коммунальном хозяйствах. Лесной комплекс является источником значительного дохода, а также способом создания рабочих мест [1].

Подготовка высококвалифицированных кадров для организаций лесного и деревообрабатывающего комплексов страны является одной из

приоритетных задач в настоящее время. Для достижения поставленных целей проводится подготовка специалистов со средним специальным образованием (на базе филиалов-колледжей), подготовка специалистов с высшим образованием на первой и второй ступенях (магистратура), переподготовка и повышение квалификации руководящих работников и специалистов, имеющих высшее и среднее специальное образование, обучающие курсы, семинары тренинги, стажировки. Для реализации образовательного процесса подготовки специалистов на первой и второй ступенях высшего образования привлекаются высококвалифицированные преподаватели с учеными степенями и званиями. В рамках образовательных программ дополнительного образования взрослых также приглашаются специалисты ведущих предприятий, которые делятся опытом решения важных производственных задач.

Научно-технический прогресс и в связи с этим рост научно-технической информации требуют непрерывной перестройки учебного процесса в высшей лесной школе.

Внедрение сложной техники в лесные и деревообрабатывающие производства, включая системы управления с использованием электронно-вычислительных машин и устройств, исключает традиционные методы организации учебного процесса. Главное направление в развитии высшего лесного образования заключается в повышении уровня общетехнической подготовки на инженерных специальностях с глубокими знаниями вопросов организации и управления производством. При составлении учебных планов большое внимание уделяется повышению уровня преподавания физико-математических наук и усилению общетехнической подготовки на базе общетехнических дисциплин [2].

Существует разрыв между знаниями, которые даёт школа, и вузовскими требованиями. Преподаватели вузов не первый год жалуются на уровень знаний, с которыми к ним приходят первокурсники. Первые полгода вчерашних школьников приходится «подтягивать» до нужного уровня знаний.

Понятно, что среднее специальное учебное заведение и школа – два смежных звена в системе образования. Знания, умения и навыки, сформировавшиеся в школе, являются необходимым фундаментом, на основе которого строится все дальнейшее обучение в среднем учебном образовании. Они помогают учащимся включиться в новые условия, поэтому в учебно-воспитательной работе среднего специального учебного заведения и школы должна существовать преемственность.

Сегодня система образования в большей степени обращена на воспитание будущего ученого-теоретика, чем на подготовку практикующего специалиста. Теоретические знания во многом оторваны от практической деятельности. Ученики, в большинстве своем, не умеют использовать по-

лученные знания в своей профессиональной деятельности. Большое количество людей, которые окончили вуз, отмечают, что они еще не готовы приступить к практике. Причин несколько. Это плохая практическая подготовка, слабая связь между преподаваемым теоретическим материалом и практикой, также система образования, которая больше не соответствует стремительно меняющимся условиям на рынке труда.

Библиографический список

1. Ильин Г.П. Кризис как устойчивое состояние современного образования // Образование после образования (от педагогической парадигмы к образовательной) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cyberleninka.ru/article/n/ot-pedagogicheskoy-paradigmy-k-obrazovatelnoy>
2. Чернышева Н.И. Проблема трудоустройства выпускников учебных заведений и поиск путей ее решения // Наука и экономика. 2017. № 1–5. С. 62–63.

УДК 81-13

Студ. Ю.М. Бажина
Рук. Е.Ю. Лаврик
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРОБЛЕМА РАЗВИТИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОПРОСАХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ И СТУДЕНТОВ

В отечественной методике обучения иностранным языкам (ИЯ) особую значимость приобретает проблема развития самостоятельной учебной деятельности (СУД) студентов высшей школы [1, 2]. Готовность и способность обучающихся эффективно и качественно осуществлять СУД в овладении ИЯ в целом отражает суть понятия иноязычной учебно-познавательной компетенции, стержневым элементом которой являются «умения учиться» [3, с. 67].

Отношение студентов к названным умениям на практических занятиях по ИЯ в Уральском государственном лесотехническом университете было выявлено и проанализировано с помощью опроса и теста самооценки уровня владения знаниями и умениями иноязычной СУД. Респондентам предлагалось выбрать вариант ответа на следующие вопросы.

1. Как Вы определяете роль учебно-познавательной компетенции, то есть «умений учиться», в собственной профессиональной подготовке?

2. Разделяете ли Вы утверждение, что на сегодняшний день владение «умением учиться» является одной из важнейших проблем повышения качества обучения иностранному языку?

3. Считаете ли Вы, что в содержании Вашего обучения иностранному языку развитию «умения учиться» уделяется достаточно внимания?

4. Полагаете ли Вы, что Вас необходимо специально обучать «умению учиться» в области иностранного языка в рамках организованного учебного процесса?

5. Достаточно ли, по Вашему мнению, разработана методика и материалы для обучения студентов «умению учиться» в области иностранного языка?

6. Владеете ли Вы «умением учиться в достаточной степени»?

7. В случае отрицательного ответа на предыдущий вопрос оцените по 4-бальной шкале аспекты учебно-познавательной компетенции, связанные с основными дефицитами в существующем обучении иностранному языку (наиболее дефицитный – 4 балла, наименее дефицитный – 1 балл):

Опрос 82 студентов, дал следующие результаты:

- в отношении значимости учебно-познавательной компетенции мнения опрошенных студентов разделились: 46 % (38 человек) считают ее ключевой, такое же количество опрашиваемых – 46 % (38 человек) полагает, что роль «умений учиться» в профессиональной подготовке значимая, но не ключевая;

- подавляющее большинство респондентов, 90 % (74 человека), разделяют утверждение, что на сегодняшний день владение «умением учиться» является одной из важнейших проблем повышения качества обучения иностранному языку;

- 40 % опрашиваемых (33 человек) полагают, что в содержании обучения иностранному языку «умению учиться» уделяется недостаточно внимания, остальные 60 % (49 человек) считают, что не уделяется совсем.

- 73 % респондентов (60 человек) согласны с необходимостью специального обучения «умению учиться» в рамках организованного учебного процесса, остальные считают это необязательным;

- 85 % (70 человек) согласны с тем, что методика и материалы по обучению «умению учиться» в области иностранного языка разработаны недостаточно;

- 89 % студентов (73 человека), считают собственное владение «умением учиться» недостаточным;

- основные дефициты учебно-познавательной компетенции в обучении иностранному языку студенты связывают со следующими аспектами:

- необходимым знаниям большинство студентов, 78 % (64 человека), отдали 3 балла из 4 возможных, остальные считают знаниевый аспект наиболее дефицитным;

- деятельностный аспект, то есть умения, 94 % респондентов (77 человек) оценили как наиболее дефицитный;

- мотивационный аспект был оценен студентами неоднозначно: 47 % (39 человек) опрошиваемых дали максимальную оценку его дефицитности (4 балла), 43 % (35 человек), оценили дефицитность мотивации в 2 балла, 10 % (8 человек) – 3 балла.

Общие результаты опроса говорят о понимании преподавателями и студентами особой важности проблемы иноязычной учебно-познавательной компетенции в профессиональной подготовке специалиста и недостаточной ее освещенности в содержании обучения, отсутствии комплексной методики, подготовленных материалов для ее развития и необходимости специальному обучению «умению учиться» в области иностранного языка.

Результаты опроса студентов по выявлению уровня владения знаниями и умениями организации и осуществления иноязычной СУД выглядят следующим образом: 29,4 % респондентов признают полное отсутствие таких знаний; 48,6 % студентов оценивают свои знания иноязычной СУД как частичные; 12,8 % опрошенных полагают, что обладают этими знаниями в полном объеме.

Самооценка умений показала, что 37,1 % респондентов совершенно не умеют организовывать и осуществлять иноязычную СУД; 46,4 % студентов говорят о частичном владении этими умениями; полное владение умениями СУД констатируется лишь 7 % опрошенных; остальные студенты затруднились с ответом.

По результатам объективных тестов показатели уровня владения знаниями и умениями СУД еще более низкие: ни один студент не обладает такими знаниями и умениями в полной мере; частичные знания выявлены у 39 %, частичные умения – у 37,2 % опрошенных; полное отсутствие знаний СУД показали 61 % респондентов; отрицали наличие соответствующих умений – 62,8 % студентов.

Проведенный анализ итогов анкетирования также подтверждает актуальность изучаемой нами проблемы и недостаточную ее разработанность.

Библиографический список

1. Кузнецова М.Ф. Формирование практико-языковой самообразовательной компетенции у будущих учителей иностранного языка начальной школы. Дис. ...канд.пед.наук: 13.00.02 / М.Ф. Кузнецова. Екатеринбург, 2011 – 241 с.

2. Руденко Н.А. Развитие лингво-нормативной учебной компетенции в профессиональном языковом образовании (на материале грамматики английского языка): дис. ... канд. пед. наук / Н.С. Руденко. Екатеринбург, 2015. 300 с.

3. Солонина Л.В. Развитие иноязычной учебной компетентности на начальном этапе профессионального языкового образования: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Л.В. Солонина. Екатеринбург, 2007. 185с.

УДК 159.9.072.433

Студ. Л.И. Гильмиярова
Рук. С.Н. Каташинских
УГЛТУ, Екатеринбург

РОЛЬ НЕВЕРБАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Общение – это очень важная и неотъемлемая часть нашей жизни. Выделяют вербальные (словесные) и невербальные средства общения. На первый взгляд может показаться, что наша речь в основном состоит из слов, но это далеко не так. Наряду со словами мы часто используем сотни жестов, чтобы более конкретно выразить свои эмоции и чувства, передать настроение.

В статье более подробно рассмотрим, что собой представляет невербальная коммуникация и какова ее роль в жизни человека. Значение невербальной коммуникации в словарях и энциклопедиях описывается по-разному, но суть одна – это взаимодействие между людьми без использования слов, то есть передача информации через образы, интонации, жесты, мимику. Она включает в себя следующие основные виды: кинесика, такесика, проксемика, окулистика.

Для лучшего понимания рассмотрим более конкретно каждый вид невербальной коммуникации.

Кинесика – наука, изучающая совокупность жестов, поз, телодвижений мимики и пантомимики. Люди при общении не так сильно контролируют свои телодвижения, как слова, поэтому, наблюдая за выражением лица собеседника и за его действиями, можно получить дополнительную информацию.

Мимика является важным элементом невербальной коммуникации. С помощью мимики человек более полно доносит информацию до собеседника, выдает свои внутренние ощущения, чувства, эмоции. Одна только улыбка может иметь множество смыслов. Она бывает радостная, печальная, искренняя, натянутая, вежливая, ироничная, дерзкая и т.д.

Жестами называют движения отдельных частей тела. Они, как и мимика, во время разговора несут в себе немало информации. При их использовании, чтобы избежать недопонимания, нужно помнить, что одни и те же жесты в разных странах мира могут иметь совершенно разное значение.

Например, жест «окей» (знак, образованный указательным и большими пальцами в форме цифры «ноль») в разных странах имеет множество значений: все отлично, пустышка, цифру «ноль». Рассмотрим следующий жест – жест с большим пальцем. Опущенный палец вниз означает недовольство, а поднятый вверх – одобрение. Но в некоторых странах такой жест могут воспринять иначе, например, в Германии такой жест воспримут как цифру один, в Греции поднятый вверх большой палец говорит о нежелании продолжать разговор дальше, в США таким знаком останавливают такси, а в Таиланде означает осуждение [1].

Вследствие этого между представителями разных культур часто возникает недопонимание. Поэтому перед поездкой за границу нужно ознакомиться с местными обычаями или лучше не использовать жесты, которые могут иметь неприличные значения.

Позы, которые принимают собеседники во время общения, тоже могут рассказать о многом. Если человек расположен к общению, он улыбается, его поза расслаблена, ладони раскрыты, туловище повернуто к собеседнику. Если человек закрыт, он скрещивает руки и ноги, отклоняется от собеседника [2].

Такесика – наука, изучающая язык прикосновений (объятия, рукопожатия, поцелуи). Для людей разных полов, национальностей и возрастов характерны различные нормы применения прикосновения в общении.

Объятия при встрече символизируют эмоциональную связь между собеседниками. Так здороваются близкие друзья, родственники, возлюбленные, родители и дети. Также было выявлено специалистами из университета Карнеги-Меллон, что объятия с близкими людьми улучшают психологическое и физическое состояние организма.

Поцелуи носят более интимный, близкий характер, чем объятия. Особенно это касается поцелуев в губы. В нашей культуре целоваться в губы могут только люди, состоящие в отношениях или, в крайнем случае, две близкие подруги. В остальных случаях такое проявление любви и дружбы считается неприемлемым. Интересный факт, в Японии до середины XX века влюбленные, целующиеся на улице, считались нарушителями общественного порядка и штрафовались [3].

Рукопожатие используется в качестве символа делового общения и мужской дружбы [3].

Проксемика – наука, изучающая способы использования пространства в процессе коммуникации. Партнеры в процессе коммуникации неосознанно регулируют свое пространство – дистанцию между собой и другими людьми, свое положение.

Экспериментальным путем американские исследователи зафиксировали нормы приближения к партнеру по общению, свойственные их культуре. Они выделили следующие зоны в деловой коммуникации: интимную,

персональную, социальную, публичную. В интимную зону человек допускает близких, хорошо знакомых. В персональной зоне проходит обыденная беседа со знакомыми. В социальной зоне взаимодействуют люди не очень хорошо или вовсе не знакомые друг с другом, такая зона наблюдается в кабинетах, холлах и других служебных помещениях. Публичная зона подразумевает общение с большой толпой людей – в лекционной аудитории, на митинге. При общении у каждого человека своя территориальная зона, где он чувствует себя комфортно. Джулиус Фаст, Эдуард Холл в книге «Язык тела. Как понять иностранца без слов» описали важность личного пространства. В книге описывается ситуация, где психиатр при общении положил пачку сигарет перед тарелкой своего собеседника, создав при этом беспокойство для него. Тот не понимал причину своего беспокойства, тогда психиатр объяснил, что поставил его в такое положение, чтобы он был вынужден защищаться, и это стало беспокоить его.

Окулистика – использование визуального контакта в процессе коммуникации. Взгляд – ключевой элемент невербальной коммуникации. Если люди испытывают симпатию, они гораздо чаще встречаются глазами, при этом их продолжительный взгляд сопровождается улыбкой.

Также продолжительный взгляд вызывает беспокойство, страх и раздражение. Прямой взгляд может восприниматься и как угроза, стремление доминировать. Исследования показали, что человек способен понимать чужой взгляд без дискомфорта не более трех секунд. Тем не менее, в западных культурах прямой взгляд считается важным при общении. Если человек не смотрит на своего партнера, то окружающие его принимают за неискреннего человека и считают, что ему нельзя верить. А во многих культурах Азии формой выражения уважения к человеку является запрещение пристально смотреть на него [3].

Таким образом, общение состоит не только из слов, но и из других не менее важных факторов. Ведь согласно некоторым исследованиям, порядка 70 % информации человек сознательно или подсознательно считывает из невербальных сигналов. Для человека, являющегося существом социальным, общение с другими, себе подобными людьми составляет значительную часть жизни. Умение использовать невербальные средства общения и правильно их интерпретировать так же необходимо нам в повседневной жизни, как и дыхание.

Библиографический список

1. Изотова Ю. Разные жесты в разных странах и их обозначение [Электронный ресурс] // FB: официальный сайт; URL:<http://www.fb.ru/article/164928/raznyie-jestyi-v-raznyih-stranah-i-ih-oboznachenie>

2. Кинесика как средство невербального общения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yapsiholog.ru/kinesika-kak-sredstvo-neverbalnogo-obshheniya/>

3. Стаборн М. Что означает поцелуй в разных странах [Электронный ресурс] // FB:официальный сайт; URL: <http://www.fb.ru/article/109342/chto-oznachaet-potseluy-v-raznyih-stranah>

УДК 811.111

Студ. Д.А. Гоголина, О.Е. Демидова
Рук. Э.Т. Костоусова
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Динамичность английского языка не является его отличительной чертой. Сдвиги и нововведения на всех языковых уровнях естественны и неизбежны. Но если об изменениях в родном языке мы узнаём практически моментально, то изменения в английском часто остаются незамеченными. Как правило, мы пользуемся учебниками, которые в процессе подготовки, печати и распространения уже несколько устаревают. Однако для многих людей они остаются основным источником информации. Хорошее понимание английского языка необходимо как для делового, так и неформального общения с его носителями. И, если в первом случае достаточно знания основных правил, то во втором большую роль играет умение использовать современный разговорный английский.

История английского языка неотрывно связана с историей Англии. Она началась в V веке, когда в Британию, в то время населенную кельтами и частично римлянами, вторглись три германских племени. Диалекты германских племен завоевателей и составили основу древнеанглийского языка. Как память о множестве разных племен, переселившихся на острова с континента, сохранилось множество диалектов современного британского английского.

Древнеанглийский период завершился в 1066 году еще одним нашествием норманнов. Это привело к длительному периоду двуязычия, когда английский язык, имевший три основных территориальных диалекта (северный, центральный и южный), сохранялся как язык народа, но государственным языком считался французский язык. Английский язык в это время утратил письменную форму, а в его словарном запасе сохранились только слова бытового назначения. Благодаря удвоению словаря англий-

ский язык и сегодня имеет множество одинаковых по значению слов, возникших в результате одновременного использования двух разных языков, пришедших от саксонских крестьян и от нормандских хозяев. Яркий пример такого социального разделения – это различия в названии домашнего скота, происходящее от германских корней: cow – корова, calf – телёнок, sheep – овца, swine – свинья. Тогда как названия приготовленного мяса имеют французское происхождение: beef – говядина, veal – телятина, mutton – баранина, pork – свинина [1].

В результате влияния французского на древнеанглийский язык сложился среднеанглийский язык. Популярность произведений Чосера, писавшего на лондонском диалекте, и появление книгопечатания в 1476 году способствовали распространению и закреплению лондонского, или центрального, диалекта как стандарта английского языка. В результате редукции неударных гласных, характерной для лондонского диалекта, значительно изменилась морфологическая структура английского языка. Благодаря этой трансформации к XVI веку сложился новоанглийский язык.

Основными литературными событиями раннего периода современного английского языка были творения Шекспира (1564-1616) и так называемая «Библия Короля Якова» (1611). Этот перевод оказал значительное влияние на английский литературный язык. Поздний период современного английского языка начинается около 1800 года и совпадает с завоеванием Великобританией значительной части остального мира. На дальнейшее развитие английского языка оказали огромное влияние языки завоеванных народов, а также научный и технический прогресс [2].

Большинство изменений, произошедших за последние годы, затрагивают только устную речь, не переходя в письменный вариант языка. Многие из них являются временным явлением и вскоре забываются. Более устойчивые со временем закрепляются на письме и затем становятся языковой нормой.

1. Двойное отрицание. Согласно классическим правилам, в английском двойные отрицания недопустимы. Но сейчас это часто используется в различных диалектах, и в последнее время его стали употреблять все чаще. Как утверждают лингвисты, на то есть две причины. Во-первых, оба варианта, в том числе и с двумя отрицаниями, звучат логично и не противоречат здравому смыслу. Во-вторых, двойные отрицания часто использовали в старом варианте английского, так что грамматика просто возвращается к истокам.

I didn't read any books. — Я не читал никаких книг.

I didn't read no books. — Я не читал никаких книг.

2. Любовь к длительной форме глагола. В последнее время все чаще используются длительные формы глагола. Так, по наблюдениям лингвистов, сегодня вы чаще услышите I'm being serious вместо I'm serious. Более

широкое распространение получили длительные формы и в пассивном залоге (например, *It's being held* вместо *It's held*), а также с модальными глаголами (*I should be going* вместо *I should go*).

3. *Haven't, haven't got, don't have*. По правилам английского языка, когда мы говорим о принадлежности чего-либо кому-либо, то можно использовать только два варианта отрицания: *I don't have a pen* = *I haven't got a pen* (У меня нет ручки). Но сейчас существует и третий, хоть и менее популярный вариант: *I haven't a pen* глагол (*do*). В последнее же время лингвисты отмечают тенденцию к постепенной популяризации варианта *haven't* среди британцев. Однако этот вариант неформальный и не является утвержденной нормой языка, нельзя использовать его в общении с деловыми партнерами и при сдаче экзамена.

4. Упрощение произношения. Всего несколько веков назад слово *bird* (птица) писалось и произносилось как *brid*, а *horse* (лошадь) — как *hros*. Со временем написание стало соответствовать произношению. Сейчас лингвисты отмечают, что люди стали произносить слова не так, как это установлено правилами, а как им удобно. Буква *t* в слове *often* стала произносимой, а слово *neither* могут произносить как */'naɪðə(r)/* или */'ni:ðə(r)/*.

5. Аббревиатуры. С каждым годом появляется все больше сленговых аббревиатур, пришедших из смс и онлайн-сообщений, причем используют их не только в письменной, но и в устной речи, чтобы быстрее донести мысль до собеседника. Например: *BFF* — *best friend forever* (лучшие друзья навсегда); *IMHO* — *in my humble opinion* (по моему скромному мнению); *FYI* — *for your information* (к твоему сведению); *THX* — *thanks* (спасибо) и т.д. [3]

Сейчас для того чтобы следить за последними изменениями в речи существуют несколько простых способов, основными из которых являются: просмотр сериалов и телепередач на английском, общение с носителями языка в соц. сетях, просмотр английских форумов и блогов.

Например, просмотр вечернего теле-шоу «*The Tonight Show Starring Jimmy Fallon*» может помочь в изучении изменений английского языка, так как в программе, помимо искрометного юмора, имеется рубрика, в которой на экран выводится текст интересных историй от зрителей, где можно «выудить» для себя новые слова, выражения, а также особенности произношения.

Библиографический список

1. Английский язык – происхождение и отличительные особенности // Клуб носителей языка [Электронный ресурс]. Электрон. дан. URL: <http://www.nativespeakers.ru/languages/englang/> (дата обращения 01.12.2018)

2. Особенности Английского языка // Перевод – OnLine.Com [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. 2015. URL: <http://perevod-online.com/englcount/velikobritaniya/osobennosti-angliyskogo-yazyka/> (дата обращения 01.12.2018)

3. Интересные изменения в английском языке за последние 100 лет // Инглекс [Электронный ресурс]. Электрон. дан. 2018. URL: <https://englex.ru/interesting-changes-in-english-during-the-past-100-years/> (дата обращения 03.12.18)

УДК 027.7:005.94

Студ. Е.О. Гребнева
Рук. Т.Р. Лыкова
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ОБНОВЛЕНИЯ ФОНДОВ БИБЛИОТЕК ВУЗОВ

В современном мире нельзя не обратить внимания на проблемы образования и воспитания молодых специалистов. Из-за того, что технологии и различные методики не стоят на месте, все острее становится вопрос о том, как оборудовать все вузы России новейшими технологиями и к чему готовить преподавателей высших учебных заведений для новых поколений. Библиотекам все чаще не хватает свежего материала, зачастую в библиотеках университетов невозможно найти необходимой методички, а это может поставить студента в затруднительное положение.

Рассмотрим проблему неполноты фондов библиотек. Эта проблема может считаться актуальной, потому что, действительно, студенту зачастую для своих работ требуется материал, который он может найти лишь в библиотеке. Но что делать студенту, когда библиотека заполнена материалом двадцатого века и лишь некоторые из них обновлены до 2010 года? Инженерные технологии никогда не стояли на месте и каждый год что-то да меняется. Для машин изобретается новое топливо, для вала леса могут использоваться новые разработки и т.д. Из-за неполноты архивов и устаревшей их версии студенты вынуждены обращаться к электронным ресурсам. Конечно, интернет – это часть современного человека и сейчас нет никого из молодежи, кто не слышал про эту мировую паутину, однако, таковые источники не могут считаться достоверными. Не факт, что найденная информация будет верной и приближенной к современности, особенно, если студент в силу тех или иных причин отсутствовал на занятиях и упустил нужный материал для своей работы. Особенно может поставить в

затруднительное положение полное отсутствие необходимого материала. В современном учебном процессе действительно существуют такие ситуации. Сложнее всего приходится молодым специалистам технических направлений, поскольку даже современные библиотеки могут не иметь необходимого материала. Конечно, нельзя не отметить, что существуют методички и учебные пособия самих преподавателей, но, как уже говорилось ранее, технологии не стоят на месте и постоянно развиваются. Поэтому работы преподавателей также могут устаревать или не иметь полной информации для студента.

Что же делать и как решить данную проблему? Обучение в вузах (вуз – бюджетная организация) России – не из дешевых. Большая часть денег уходит на заработную плату преподавателей, и остальная часть расходуется на обновление оборудования. Высшему учебному заведению следует обратить должное внимание и постараться избавиться от устаревших материалов, пополнив ассортимент библиотеки новыми и обновленными данными.

Из вышеизложенного вытекает следующий вывод: чаще всего библиотекам не оказывается должного внимания, что влечет за собой снижение качества образования студентов. Негативные комментарии и различные рецензии выпускников и переведенных, оставшихся недовольными своим вузом, могут отпугивать абитуриентов, а это может нанести сильный удар по бюджетам вуза, что приведет к большим проблемам. Студенту всегда удобнее, когда он может обратиться к архивам своего университета, а не тратить огромное количество своего времени на поиск библиотеки с необходимым материалом, поэтому каждый вуз должен позаботиться о своих молодых специалистах и обновлять библиотечные фонды как можно чаще.

УДК 374.1

Студ. В.А. Залилова
Рук. Т.Р. Лыкова
УГЛТУ, Екатеринбург

САМООБРАЗОВАНИЕ КАК ВАЖНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РОСТА

Современный человек должен постоянно совершенствовать свои знания и умения, заниматься самообразованием, обладать многогранностью интересов. Особенно актуальной проблема самообразования современного

человека стала в условиях информационного общества, где доступ к информации, умение работать с ней являются ключевыми.

Информационное общество характеризуется как общество знания, где особую роль играет процесс трансформации информации в знание. Поэтому современные условия требуют от человека постоянного совершенствования знаний [1].

Человек, как известно, рождается абсолютно безо всяких знаний и умений. Все это он получает постепенно, в течение всей своей жизни. Благодаря знаниям он может успешно ориентироваться, приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды, формировать свои цели и идеалы. Знания человек получает практически от всего, с чем он связан – сначала это семья, потом детский сад, школа, институт, работа – все эти жизненные этапы направлены именно на развитие и образование человека.

Как человек может получить необходимые знания, которые пригодятся ему в будущем? Конечно, это различные государственные и частные организации – детские сады, школы, институты. Однако есть еще один вид образования, название которого мы слышим довольно часто в последние несколько лет. Речь идет о самообразовании.

Самообразование – это самостоятельное приобретение учащимися знаний с учетом их интересов и склонностей из различных источников дополнительно к тем, которые получены в стационарных или заочных учебных заведениях.

Человек рождается с уникальной в естественном мире способностью к развитию. Он стремится добиться определённых успехов и целей в своей жизни, обеспечить себя всем, что ему необходимо, получить высокую репутацию в обществе. И самообразование является ключом к этому.

Как показывает практика, успешный человек отличается тем, что обладает большей информацией по сравнению с другими людьми. Именно поэтому он без труда строит карьеру и в кратчайшие сроки добивается поставленных целей. Но как получить больше информации, знаний, умений, чем те, которыми мы обеспечены?

Постоянное, систематическое изучение материала для разного рода занятий, расширение спектра сфер деятельности человека, получение наиболее полной информации путем самостоятельного изучения необходимого материала – вот тот определяющий актив, за которым скрывается огромный потенциал человека. Именно эти качества позволяют человеку выделяться среди остальных и определяют его способность приспосабливаться к изменяющейся среде [2].

Самой характерной особенностью профессиональной деятельности является ее подвижность, связанная с изменением информационных ресурсов и технологий. В век научно-технической революции, в век атомных электростанций и завоеваний космоса наука, техника, производство не

стоят на месте, а непрерывно развиваются и совершенствуются. Объем научных знаний с каждым годом увеличивается. Ученые утверждают, что знания, которыми располагает человечество, удваиваются каждые десять лет. Это и обязывает любого специалиста, независимо от ранее полученного образования, профессии, возраста, если он хочет быть на уровне современных достижений науки и техники и не желает отстать в духовном развитии, заниматься самообразованием. Чем больше человек знает о своей профессии, чем лучше он умеет работать с информацией в больших объемах и разной специфики, тем ценнее этот человек на рынке труда. Именно за такого специалиста, готового к постоянному изучению и совершенствованию своих навыков в различных сферах, держится работодатель.

В чем же заключается успех человека? На мой взгляд, успешный человек никогда не стоит на месте. Он постоянно узнает что-то новое, добивается старых целей и ставит для себя новые, более сложные и глобальные. Он совершенствует не только свою профессиональную деятельность. Он совершенствуется сам, внутренне, ведь самообразование – это не только способ повышения квалификации [3]. Самообразование – это средство самовоспитания, поскольку оно способствует выработке целеустремленности, настойчивости в достижении цели, внутренней организованности, трудолюбия, искоренению отрицательных черт поведения и характера. Оно позволяет человеку быть более стойким к постоянно возникающим жизненным испытаниям.

Из всего вышесказанного мы можем сделать вывод, что отличительной чертой успешного человека является образованность. Но какого человека можно считать образованным?

Бытует стереотип, что образованный человек – это тот, кто окончил высшее или какое-либо учебное заведение. На мой взгляд, это суждение является ошибочным. Как показывает практика, немалая доля выпускников выходят из института с дипломом о высшем образовании, имея при этом узкий круг знания по отдельному направлению, а порой и недостаточный для успешной работы в данной профессии. Также есть множество специалистов, которые работают не по своей специальности, но справляются со своими обязанностями отлично. Это свидетельствует о том, что образованность – это не «корочка», не факт того, что ты закончил институт. Образованность – это непреодолимое желание человека к саморазвитию. Причем чем больше сфер, в которых человек хочет развиваться и делает это самостоятельно, тем выше уровень его образованности. По-настоящему образованный человек использует все пути получения информации, какие только ему представятся. И самое главное в этом процессе – его собственная инициатива, или, другими словами, самообразование.

При желании и понимании того, что ему это необходимо, человек может добиться невероятных высот, даже начиная с самого нуля. В совре-

менном мире проблеме самореализации и самообразования посвящено немало книг, фильмов и историй. Марк Цукерберг, Опра Уинфри, Илон Маск – эти имена мы слышим отовсюду и постоянно. Эти выдающиеся личности являются примером того, что даже в самые трудные и, казалось бы, отчаянные времена, у человека всегда есть шанс стать успешным. Самообразование в этом является главным помощником.

Самообразование являет собой важную составляющую творческо-преобразовательной, духовной деятельности человека, один из механизмов превращения репродуктивной деятельности в продуктивную. Таким образом, самообразование – необходимое постоянное слагаемое жизни культурного, просвещенного человека, занятие, которое сопутствует ему всегда.

Библиографический список

1. Калугин Ю.Е. Виды самообразования // Дополнительное образование. 2003. №2. С. 14–17.
2. Кривенко В.А. Самообразование и самовоспитание как основа успешности педагога и учащегося гимназии // Научно-методический журнал заместителя директора школы по воспитательной работе. 2007. №1. С. 81–89.
3. Самсонов Ю.А. Основы управления образованием самообразованием руководящих работников школ // Образование в современной школе. 2007. №7

УДК: 81'243: 801.1

Студ. А.В. Ильясова, А.Д. Чеботарева
Рук. Э.Т. Костоусова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЖИЗНЬ НА ДВУХ ЯЗЫКАХ ИЛИ КАКОВО ЭТО БЫТЬ БИЛИНГВОМ?

В современном стремительно развивающемся мире очень часто расширяются, а порой и вовсе стираются границы, в том числе и языковые. Интересный факт: больше половины населения земного шара ежедневно разговаривают на двух и более языках. Быть носителем двух и более языков весьма не просто, но в тоже время это открывает большие возможности, которые можно использовать в повседневной жизни. Поэтому цель данной работы – изучить владение несколькими языками на учебу и по-

вседневную жизнь студентов 1 курса Института леса и природопользования Уральского государственного лесотехнического университета.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

- ознакомиться с теоретической частью билингвизма;
- составить ряд задаваемых вопросов;
- провести соцопрос среди студентов 1 курса ИЛП;
- проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

В ходе изучения литературы было установлено, что билингвы – это люди, одинаково владеющие двумя языками. При этом каждый из них считается родным. Такие люди не только разговаривают и воспринимают два языка на одном уровне, но и думают на них. Примечательно, что в зависимости от окружения или места человек автоматически переключается на ту или иную речь, порой даже не замечая этого.

Существуют два основных типа двуязычия — естественное и искусственное.

Приведем пример естественного билингвизма. На сегодняшний день довольно распространены смешанные браки, и дети в таких интернациональных семьях с самого младенчества погружены в двуязычную среду. Они одновременно усваивают два различных языка абсолютно естественным образом. Чаще всего подобная система работает, если каждый из родителей общается с ребенком на каком-то одном языке: так малыш привыкает к звучанию двух совершенно непохожих языков. Конечно, это вовсе не означает, что вырастить билингва могут лишь родители разных национальностей. Если мать или отец владеют каким-либо иностранным языком на высоком уровне, они также имеют возможность создать дома соответствующую обстановку для билингвального развития.

Что касается искусственного билингвизма, то его можно встретить практически везде. При искусственном билингвизме человек просто учит иностранный язык, приобретает необходимые речевые навыки и умения. Однако родным для него навсегда останется тот язык, который он выучил первым; его же он и будет использовать в повседневных ситуациях, лишь при надобности прибегая к помощи приобретенного. В этом заключается принципиальное различие этих двух типов билингвизма [1].

К преимуществам билингвов можно отнести следующее:

- более хорошие умственные способности;
- более изобретательны и находчивы;
- крепкая память и гибкий ум;
- защищены от умственных расстройств;
- характерно рациональное мышление;
- легче осваивают новые языки;
- легче социализируются;
- более открыты разнообразным культурам;

- лучше понимают эмоции;
- больше шансов получить хорошую работу [2].

Если же говорить о недостатках, то чаще всего с ними сталкиваются дети. После изучения статей и дополнительной литературы, были выделены проблемы, с которыми сталкиваются дети-билингвы.

- двуязычный ребёнок будет обязательно иметь логопедические проблемы;

- ребёнок, говорящий на двух языках, не сможет чувствовать себя уверенно ни в том, ни в другом языковом пространстве, будет блуждать между двумя культурами, не сможет идентифицировать себя с одним из языков;

- двуязычный ребёнок всегда переводит слова с языка, который он знает хуже, на язык, который он знает лучше;

- ребёнок будет путать языки.

Но все это можно избежать, если придерживаться простых правил.

1. Для начала нужно поместить ребенка в культурную среду изучаемого вами языка. Для этого знакомьте его с традициями выбранного народа.

2. Как можно больше говорите с ребенком на иностранном языке. Поначалу не акцентируйте внимание ребенка на ошибках. Поправляйте его, но не вникайте в подробности.

3. Поработайте над словарным запасом, а затем уже учите правила.

4. Старайтесь отправить своего ребенка в языковые лагеря, игровые группы, посещайте вместе с ним языковые клубы.

5. Используйте для обучения аудио- и видеоматериалы, книги. Билингвы на английском могут читать как адаптированную, так и оригинальную литературу. Не забывайте хвалить ребенка за его успехи, поощрять его.

6. Заинтересуйте ребенка в обучении – и вы достигнете успеха [3].

Для изучения влияния владения и изучения нескольких языков на обучение был проведен опрос среди студентов 1 курса ИЛП. В исследовании приняли участие 60 студентов в возрасте от 17 до 19 лет.

На вопрос «Какой ваш родной язык?» большинство студентов ответило, что общается на русском языке. Также среди ответов были: казахский язык (12 %), татарский язык (3 %) и башкирский язык (2 %).

Более 50 % опрошенных изучают 2 языка: русский и английский. Так же кроме русского языка изучаются и другие иностранные языки (французский, немецкий, татарский). И 18,9 % студентов ответили, что изучают три и более языка.

Четверть опрошенных студентов хорошо оценивают свои знания нескольких языков и считают себя билингвами.

Больше 80 % опрошенных студентов считают, что знание иностранного языка помогает при изучении другого языка.

Таким образом, в ходе проведенной работы было выяснено, что билингвизм является очень полезным умением для человека. Владение двумя и более языками помогает не только в изучении других языков, но и в обучении в целом. Проведенный опрос показал значительный процент билингвов среди первокурсников УГЛТУ. Это лишний раз доказывает тот факт, что билингвизм очень распространенное явление не только в среде университета, но и в мире.

Библиографический список

1. Виды билингвизма / Инглекс // Почему нужно знать два языка или хорошо быть билингвом. URL: <https://www.inglex.ru/why-is-it-important-to-learn-2-languages> (дата обращения 14.11.2018)/
2. Деревянченко, М.К. Преимущества билингвизма / М.К. Деревянченко // Билингвы – это кто такие? URL: <http://www.fb.ru/article/276886/bilingvyi---eto-kto-takie-kak-stat-chelovekom-vladeyuschim-v-sovershenstve-dvumya-yazykami> (дата обращения 15.11.2018).
3. Брайк, М. Билингвизм /М. Брайк // Проблемы билингвов. URL: <https://www.4brain.ru> (дата обращения 14.11.2018).

УДК 338.48

Студ. П.А. Кардашина
Рук. С.Ф. Масленникова
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННАЯ СИТУАЦИЯ В СФЕРЕ ДЕЛОВОГО ТУРИЗМА РОССИИ

В последние годы бизнес-туризм развивается быстрыми темпами. Примерно в 2017 году из 430 миллионов путешествий, которые совершают туристы, 65 миллионов были направлены на деловые цели. Деловой туризм является одним из самых прибыльных видов туризма и имеет большое значение. Деловые поездки включают в себя встречи и конференции, выставки и ярмарки, а также инсентив-поездки, которые являются наиболее успешным средством ведения бизнеса и его проведения, выхода на новые рынки, а также обмена мнениями, новыми идеями и опытом между коллегами и клиентами [1].

Деловой туризм как сегмент стремительно развивается в международном туристическом пространстве в последние годы, при этом его доходы составляют значительную долю в структуре доходов от международного

туризма. Деловой туризм – это поездка, связанная с выполнением профессиональных обязанностей [2]. Деловой туризм из года в год приобретает все большее значение, поскольку связан с общей интеграцией и налаживанием деловых контактов.

В России развитие делового туризма идет ускоренными темпами. Деловой туризм играет важную роль в экономическом развитии страны, способствуя его доступу к международному инвестиционному капиталу и интеграции в мировую экономику [3].

Быстрый рост туристских услуг внутри страны вызвал бум строительства небольших гостиниц, преимущественно в курортных регионах, а также увеличение количества гостиниц в международных гостиничных сетях Москвы, Санкт-Петербурга, Екатеринбурга и других крупных городов страны, создание отечественных гостиничных сетей, а также резкое увеличение суммы вложенных денег в строительство отелей как со стороны иностранных, так и со стороны российских инвесторов. В основном, эти предложения направлены на развитие гостиничного бизнеса в регионах России [3].

Особо следует отметить успехи последних лет в развитии курортно-туристического комплекса. Например, Краснодарский край приобрел мировую известность не только благодаря Красной Поляне и Сочи, но и всему Краснодарскому краю в целом. Это приводит к долгосрочным интересам бизнеса в развитии туристической инфраструктуры региона и дает гарантию того, что через 3–4 года Черноморское побережье станет развитым курортным центром мирового уровня.

Деловой туризм в своей экономической составляющей очень выгоден для России, но его развитию и продвижению препятствует ряд нерешенных проблем и трудностей организационного, экономического, регулятивного, научно-технического, промышленного и финансового характера. Такие проблемы объясняются, например, большим отставанием от уровня развития нормативно-правовой базы туристической отрасли, системы государственного регулирования и поддержки делового туризма. Другая проблема связана с возможностями, которые не используются, например, недостаточно интенсивно возрождаются традиционные (санаторно-курортные, культурно-образовательные и др.) и развиваются новые (деловые, конгрессные, выставочные, инсентив, водные и др.) виды туризма [3].

Одна из проблем, препятствующая успешному становлению рынка услуг в сфере отечественного делового туризма, связана с подготовкой специалистов для нее. До сих пор наши специализированные туристические институты предпочитают выпускать «универсалов». В западных странах понимали, что бизнес-туризм – это специфическая и тонкая работа с предпринимателями, профессиональный консалтинг и менеджмент. Поэтому в данной отрасли должны работать специально подготовленные

кадры, которые хорошо разбираются не только в особенностях деловых поездок, но и в специфике ведения бизнеса, знают потребности деловых путешественников, понимают многие нюансы организации деловых мероприятий по протоколу и многое другое. В регионах России практически нет учреждений, которые готовят специалистов по деловому туризму или по конгрессно-выставочному сервису, а в крупных городах не так много учреждений, где есть это направление.

Продолжая анализировать проблемы и перспективы развития отечественного делового туризма, приходится констатировать, что туристическая инфраструктура центральной России практически пришла в негодность. Дальний Восток, Урал, Закавказье выживают только за счет въездного туризма, привлекаемого так называемой «русской экзотикой». Стоимость транспортных услуг также не выдерживает никакой критики. В сфере телекоммуникаций и связи регионы находятся далеко не в лучшем состоянии: если возникнет потребность провести бизнес-семинар в российской глубинке, руководствуясь низкими ценами на аренду и питание, то, возможно, придется столкнуться с рядом проблем, связанных с отсутствием конференц-зала, рассчитанного на определенное количество мест, или наличия какой-либо технологии, Интернета или мобильной связи.

Однако государство в последнее время играет все более важную роль в продвижении этой отрасли. На федеральном уровне эта поддержка выражается в координации туристской деятельности, оказании финансовой поддержки, совершенствовании законодательной и налоговой систем, системы управления туризмом, продвижении страны как безопасного и туристического направления. На местном уровне государственная поддержка проявляется в поддержке предпринимательских инициатив, создании благоприятного инвестиционного климата, подготовке и переподготовке кадров, создании и внедрении (совместно со всеми заинтересованными сторонами) эффективных программ развития туризма, перспективного планирования и т. д.

Таким образом, подытоживая, необходимо отметить, что международный туризм сегодня является одним из самых прибыльных и динамичных секторов мировой экономики, а деловые поездки – неотъемлемой частью бурно развивающейся индустрии туризма. Эта отрасль достаточно интенсивно развивается в мировом туристическом пространстве на протяжении последних трех десятилетий, доходы от нее составляют значительную долю в структуре доходов от международного туризма, в ряде стран они играют заметную, а в некоторых случаях и ведущую роль в Государственном бюджете. В последние годы рынок делового туризма стремительно развивается как за рубежом, так и в России. Деловой туризм стал одним из самых быстрорастущих секторов мировой экономики, играя

важную роль в развитии многих стран. Деловая жизнь успешно протекает только там, где для этого существуют подходящие условия.

Одним из направлений в деловом туризме является формирование специализаций туристических компаний по различным видам туризма, и, в частности, появление фирм, занимающихся исключительно деловыми поездками и проведением выставок, семинаров и конференций за рубежом, а также фирм, специализирующихся на инсентив-программах. А для России рынок делового туризма только начинает развиваться. Если говорить о выездном деловом туризме, то наблюдается тенденция к увеличению количества деловых поездок, активному участию в международных выставках и четкому осознанию полезности и необходимости инсентив-программ. Тем не менее, он все еще плохо развит.

Библиографический список

1. Как сделать туризм в России доходным? // Туризм: практика, проблемы, перспективы. 2007ю № 4. С. 56–63.
2. Что такое деловой туризм // URL: [https://glonasstravel.com/ destination/vidy-turizma/delovoj-turizm/](https://glonasstravel.com/destination/vidy-turizma/delovoj-turizm/)
3. Туризм в 2020 году // Туризм: практика, проблемы, перспективы. 2007. № 9. С. 36–42.

УДК 37.022

Маг. Ю.Р. Касимова, О.О. Корзникова
Рук. О.С. Королева
УГЛТУ, Екатеринбург

ВАЖНОСТЬ ПОЗНАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ИЗУЧАЮЩИХ ЛЕСНОЕ ДЕЛО

Латинский язык (лат. *Lingua Latina*) – один из наиболее древних письменных индоевропейских языков. Он является в настоящее время «мертвым» языком, но, несмотря на данный факт все же его используют в научных целях. Благодаря латыни, многие сферы наук имеют различное количество терминологии. Латинский и греческие языки, заполнив фундамент мирового научного познания, до сих пор служат основой для создания новых определений. Латинскими словами и выражениями в современном мире общаются во многих научных сферах, например, в медицине, биологии, философии, юриспруденции, а также в лесном хозяйстве [1].

Овладение выше обозначенного языка, достаточно тяжелая работа. Она постигается зубрежкой, поэтому студентов надлежит с первых лекций ориентировать на значительные усилия в усвоении латыни. Овладение курсом латинского языка в Уральском Государственном Лесотехническом Университете преследует сугубо профессиональную цель, то есть подготовить терминологически грамотного инженера леса и повысить кругозор и культурно-образовательный уровень. Одна из важнейших составных частей познания латыни – это заучивание слов. Слушатели должны обзавестись отдельной тетрадью, в которой будут записываться терминологические слова. Каждая страница специальной тетради расчерчивается на три столбца, в первом фиксируется само слово в своей словарной форме, во втором – русский перевод, в третьем – его транскрипция [2].

Текущая проблема рассматривалась ранее в различных научных областях, в частности в таких публикациях, как «Обучение латинскому языку на юридическом факультете» Т.А. Шепелевой, «О значении латинского языка в формировании профессиональной и общей культуры врача» А.Ф. Сокола, «Латинский язык в международном праве» Н.В. Маршалюка и других. Авторы предлагают в своих научных работах повысить уровень знания языка, а также методы его изучения [3].

Но в данной статье предметом обсуждения является, именно, отсутствие знаний у студентов, изучающих лесное дело, такого вспомогательного языка, как латынь. Одно из ключевых пользований латинского языка в лесной сфере выступает в названии различных древесных, кустарниковых пород и живого напочвенного покрова, например Береза повислая – *Betula pendula*, Сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris*, Ель сибирская – *Picea obovata*, Рябина обыкновенная – *Sorbus aucuparia*, Сирень венгерская – *Syringa josikaea*, Лапчатка гусиная – *Potentilla anserina* и другие. Данные профильные названия можно использовать на международных научных конференциях в лесной отрасли, как вспомогательные помимо общепринятого английского. Также латинский язык, можно практиковать на собраниях, телеконференциях, видеоконференциях и различных симпозиумах.

Для того чтобы показать высокий уровень эрудиции учащихся, нужно использовать в своей лексике не только основной иностранный язык, но и добавочный. Для этой цели необходимо включить в учебный процесс факультативные лекционные и практические занятия по латинскому языку и шанс поездки в зарубежные страны для общения с иностранными коллегами (рисунок).

Для лучшего усвоения латинского языка на факультативных занятиях можно ознакомиться с латинскими афоризмами. Во-первых, афоризм делает неразговорный мертвый язык живым, пословица остаётся на долгое время в памяти. Скажем, выучив афоризм «*Per aspera ad astra*» – «Через тернии к звёздам», студент имеет большие шансы запомнить словосочетания, а также

очень интересно владеть поговоркой на языке подлинника. Вдобавок, повторение афоризмов на практических занятиях будет превращаться в своего рода игру – соревнование, кто назовёт их больше и точнее [3].



Общение с иностранными коллегами во время проведения международной конференции

Таким образом можно сделать вывод, что изучение латинского языка в совершенстве гарантирует обучающемуся более глубокое и полное «погружение» в лесохозяйственную терминологию, а также понимание сути иностранной и отечественной лексики.

Помимо вышесказанного, иностранные языки предоставляют возможность окунуться в культуру, традиции и обычаи различных народов мира, узнать их мировоззрение и менталитет, а также сделать свой духовный мир глубже и богаче.

Библиографический список

1. Гончарова Н.А. Латинский язык. / Н.А. Гончарова. Минск: Высшая школа, 2010. 312с;
2. Подосина А.В. Грамматика латинского языка. Флинта: Наука, 2010. С. 47.
3. Денискина Е.Е. Значение латыни в современной науке [Электронный ресурс]. URL: <https://m.accent-center.ru/ru/articles/znachenie-latyni-v-sovremennoj-nauke.html>

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ОБУЧАЮЩИМСЯ

Все мы знаем, что в процессе изучения педагогической деятельности большое внимание уделяется именно взаимоотношениям между педагогом и обучающимся. Данная немаловажная составляющая лежит в основе педагогики, как и психология, знаниями которой необходимо обладать, чтобы безукоризненно владеть всеми сторонами педагогической деятельности. Такая наука, как социология, тоже немаловажна в рассматриваемой деятельности. Ведь в данных науках изучение взаимоотношений является одной из важнейших особенностей. Например, в психологии переплетаются такие ответвления как соционика, психософия, а также множество других концепций и типологий, связующих все части коммуникаций между собой. Особо важна эта коммуникация и во взаимоотношениях между преподавателем и обучающимся, ведь это не только помогает углубиться в сферу познания с точки зрения общественных отношений, но и дает возможность отследить значимость взаимоотношений между преподавателем и учеником.

Для всех преподаватель является неким кладезьем знаний, экспертом, специалистом в своей области, путеводителем по определенной сфере изучения. И поэтому для обучающихся он представляет собой не только мастера своего дела, но и является важнейшей составляющей процесса обучения.

Профессиональная задача преподавателя состоит не только в том, чтобы помочь усвоить нужный материал, но и в том, чтобы заинтересовать ученика, преподнести ту же самую информацию в нужном ключе, найти особый подход к изучению той или иной темы. Этот подход не должен противостоять способностям ученика или противоречить его начальным задаткам, а наоборот, должен стимулировать его желание к изучению и развивать его знания. За всем этим кроются очень сложные, и весьма глубинные, системные факторы взаимоотношений, которые обеспечивают получение именно того результата, который необходим.

Конечно, важно и восприятие самого учащегося. Его понимание и открытость, в первую очередь, к познанию, готовность воспринимать, архивировать, поглощать, новые, полученные им знания.

Ученик – это необработанный материал в системе основы знаний, который нужно с большим усердием и терпением совершенствовать. Но, без-

условно, без взаимопонимания и прозрачности обеих сторон, достичь результата будет очень сложно.

Значимость преподавателя в жизни человека прослеживается еще с самых ранних лет: в начальной школе учителя закладывают определенное нравственное поведение, помогают в социализации личности. Со временем эта значимость не уменьшается: в высших образовательных заведениях больше воздействуют на уже сложившиеся знания, пытаются их дополнить, направить в нужную сторону. Хотя, бесспорно, преподаватели внедряют и новый материал в профессиональное изучение ученика.

Чаще всего положительное расположение обучаемого к какому-либо предмету или теме изучения возникает благодаря подаче этой темы учителем. Важность заинтересованности самого учителя в предоставлении знаний его сферы изучения просто необходима. Эту заинтересованность нужно перемещать и на учащихся, помогать им тем самым заинтересоваться в предмете изучения.

Распространенной проблемой отстраненности ученика является плохой опыт познания какой-либо сферы науки, который не даёт ему раскрыться в будущем, что перекрывает все его возможности усвоения материала в целом. В данной ситуации стоит понимать, что помощь учителя безгранично важна, но половина ответственности лежит все-таки на самом обучающемся.

Всем, известно, что познание многогранно. То, чего достаточно для понимания одного обучающегося, может быть недостаточным для другого. Возникшее недопонимание отражается на желании ученика заниматься той или иной сферой изучения только потому, что предмет изучения становится ему неприятным из-за взаимодействия с определенным учителем.

Очень важно для преподавателя выбрать правильный стиль построения отношений с учениками, создать определенные точки соприкосновения с ними.

Учителя, выбравшие тоталитарный режим обучения своих учеников, попросту не смогут дать им раскрыться. Данная тактика считается неэффективной, так как обучение невозможно без диалога, а в данном случае, обучающиеся будут чувствовать себя скованно. Понимание предмета будет складываться только на основе страха перед преподавателем.

Есть и те, кто выбрал более демократический подход, создали дружеские отношения с обучающимися. В целом это позитивно воздействует на обучение, оно в определенной степени облегчается, ученики чувствуют себя свободно, их желание к изучению возрастает. В конкретной ситуации ученики не противостоят получению информации, у них нет страха перед резким вердиктом учителя, все происходит в достаточно спокойной и рассудительной форме обсуждения. Но стоит разграничивать личное и про-

фессиональное, поскольку злоупотребление дружеской атмосферой может навредить обучению, то есть, просто вытеснить научный подтекст.

Другой проблемой некачественного обучения у многих школьников (студентов) являются некорректные, неопытные или не достаточно высококвалифицированные преподаватели, например, учителя, в которых читается лишь желание побыстрее рассказать тему, а не объяснить, или те, кто заметно плохо разбирается в материале.

Итак, на основе вышеперечисленных проблем и гипотез, можно сделать вывод, что взаимоотношения преподавателя и учащегося безмерно важны. Они влияют как на понимание объекта, предмета изучения учеником, так и на его желание обучаться данному материалу. Обучающийся должен разделять умение преподавателя воссоздавать профессиональную атмосферу обучения, давать учителю возможность передать нужную информацию или помогать правильно преподнести ее, а затем попытаться понять, и в должном виде изучить данный концепт.

УДК 338.48

Студ. А.П. Кузнецова
Рук. О.Н. Новикова
УГЛТУ, Екатеринбург

РАЗРАБОТКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УСЛУГИ ДЛЯ ОТЕЛЯ «ВЫСОЦКИЙ»

В современном мире одной из наиболее важных областей общественной жизни является сфера услуг, что обусловлено ее влиянием на различные стороны современной действительности. Именно поэтому стоит обратить внимание на важность сервисной деятельности как фактора обеспечения материального благополучия населения.

Инновацией в сервисе, туризме является разработка, создание новых проектов.^{*} Данное развитие и совершенствование в сфере услуг позволяют получать новые полезные продукты как определённому контингенту, так и массовому потребителю.

В сервисной деятельности инновационный цикл внедрения продукта начинается с момента возникновения идеи нового продукта или внесения изменений в существующий. Разрабатывается и определяется целевая направленность продукта с ориентацией на определенного потребителя,

^{*} Новиков В.С. Инновации в туризме: учеб. пособие [для высш. учеб. заведений]. М.: ИЦ «Академия», 2007. 204 с.

рассчитывается экономическая и социальная целесообразность применения данного вида услуги. Примером такого инновационного предложения может стать внедрение в отельный бизнес такой услуги, как Бюро переводов.

Актуальность выбранной проблемы обусловлена тем, что в связи с возрастанием темпов всеобщей глобализации повышается интерес иностранных граждан к туристическим поездкам в крупные города России, в частности в Екатеринбург. Возрастает интерес иностранцев к объектам размещения высокой звездности. Отель «Высоцкий» является объектом посещения для большого числа зарубежных постояльцев в силу своей архитектурной привлекательности, центральному местоположению в Екатеринбурге и широкому спектру предлагаемых услуг.

Проведенный нами анализ свидетельствует, что иностранные граждане, прибывающие в Екатеринбург, редко владеют русским языком. Большой процент иностранных гостей готов общаться на английском или другом европейском языке. В связи с этим повышается необходимость оснащения гостиничных комплексов и отелей столицы Урала сервисной услугой, помогающей осуществлять межкультурную коммуникацию не только в пределах отеля, но и обеспечивать коммуникационное сопровождение иностранных гостей по запросу во время деловых контактов или культурного ознакомления с достопримечательностями города.

С учетом большого спроса и востребованности в переводчиках для гостей отеля «Высоцкий» предлагаем развивать лингвистическую деятельность по двум направлениям: услуги по переводу письменных источников и услуги синхронного и несинхронного перевода.

По данным опроса, проведенного среди клиентов отеля «Высоцкий», бизнесменов и местного населения Екатеринбурга, значительное большинство опрошенных считает социально значимым и потенциально важным нововведением услуг бюро переводов в инфраструктуру отеля.

Проведенный SWOT-анализ позволил определить все риски, с которыми можно столкнуться при внедрении услуги «Бюро переводов». Однако преимуществ и перспектив дальнейшего развития все же было определено значительно больше. Так, положительными сторонами данного введения являются факторы: привлечение высококвалифицированных кадров; возможность осуществлять языковую коммуникацию различных видов по запросу клиентов, что скажется на укреплении положительного имиджа отеля на мировом рынке услуг, а следовательно повлияет на экономику Екатеринбурга. Ослабляющими факторами успешного внедрения данной инновационной услуги указываем:

- сокращение потока постояльцев в силу политических ситуаций и социально-экономических трансформаций общества;

- появление конкурентных предприятий частного типа, что автоматически приведет к снижению экономической целесообразности внедрения.

ОТНОШЕНИЕ К ВВЕДЕНИЮ УСЛУГИ "БЮРО ПЕРЕВОДОВ"



Диаграмма «Отношение к введению услуги «Бюро переводов»

Вышеперечисленные методы (опрос, Swot-анализ, анализ целевой аудитории) позволяют оценить экономическую, практическую и социальную значимость нововведения и перейти к этапу внедрения и апробации данной предложенной услуги.

УДК 81

Студ. М.С. Малах
Рук. Т.Р. Лыкова
УГЛТУ, Екатеринбург

О ВАЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Знание иностранного языка – это обязанность каждого человека, который живет в современном мире. Языки в наше время очень востребованы и актуальны и касаются многих сфер жизни общества. Они важны как в деловом, так и в повседневном общении.

Самым распространенным языком на планете является английский, в интернете около 80 % пользователей общаются именно на этом языке. Без

знания этого языка практически невозможно получить работу в компаниях, которые сотрудничают с другими странами. Современный специалист должен читать о своей профессии не только на родном языке, но и на английском, чтобы быть в курсе всех событий, касающихся его профессии.

Во время изучения языков человек узнает много нового и интересного о культуре и истории того или иного народа. Это помогает расширить свой кругозор и лучше понять глубину родного языка.

Язык открывает человечеству массу преимуществ. Например, если вы любите путешествовать, то знание иностранных языков помогут вам в любой ситуации. С помощью иностранного языка вы сможете заговорить с местными жителями, что-то узнать, спросить или попросить о какой-либо услуге.

Знание иностранных языков улучшает способность принимать решения. У тех, кто изучает иностранные языки, рациональное мышление более развито, что позволяет принимать правильные логические решения.

Изучение иностранных языков улучшает возможности памяти и внимания. В процессе обучения происходит развитие памяти, а внимательность улучшается в процессе разговора, просмотра фильмов и сериалов.

Важность изучения иностранных языков, особенно в условиях глобализации, очень велика, и не стоит ее недооценивать. Возможности карьерного роста, новые знакомства, чтение литературы и просмотр фильмов в оригинале – далеко не все преимущества обучения иностранным языкам.

Нужно всегда помнить, что знание иностранного языка означает образованность, великолепный вкус и изысканность, и это ставит вас на высокое место в обществе.

УДК 802.0:656

Студ. А.А. Мальцева
Рук. Г.А. Шор
УГЛТУ, Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА АНГЛИЙСКИХ ТЕРМИНОВ В ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ

В современном мире мы имеем множество различных возможностей. Все чаще и чаще появляется необходимость использовать разные источники информации, как отечественные, так и зарубежные. С появлением таких возможностей стала актуальна проблема перевода каких-либо специальных текстов, например, технических. Узкоспециализированные тексты

зачастую наполнены особой терминологией, поэтому при переводе таких текстов термины и их значения занимают главную роль.

При переводе текстов с английского языка на русский мы сталкиваемся с проблемой выбора того или иного значения слова. Значение слова, особенно многозначного, реализуется в словосочетании, в совокупности слов, то есть зависит от контекста. Именно контекстуальные значения дают возможность более точно и полно передать требуемую информацию.

Под контекстом принято понимать законченный отрывок письменной или устной речи (текста), общий смысл которого позволяет уточнить значение входящих в него слов, предложений [1].

В качестве объекта исследования были использованы небольшие отрывки из текстов разных направленностей. Для иллюстрации особенностей перевода приведем следующие английские предложения, содержащие многозначные термины «spring», «revolution», «spider», «body», «nut».

Термин «spring».

Many flowers appear in **spring** [2] – **Весной** появляется много цветов.

The lower portion of the steering-knuckle support is hinged to the front **spring** with a conventional threaded type shackle pin [3]. – Нижняя часть опоры поворотного кулака шарнирно прикреплена к передней **пружине** с помощью обычной шпильки с резьбой.

Термин «revolution».

The **revolution** was provoked by Russian military failures during the First World War. – **Революцию** спровоцировали российские военные неудачи во время первой мировой войны.

On the final stroke, which is the end of the second **revolution** of the engine, the piston on its upward travel forces out the burned gases [3]. – На последнем такте, который является концом второго **кругового вращения** двигателя, поршень во время его движения вверх вытесняет сожженные газы.

Термин «spider».

Spiders have an anatomical peculiarity, which it is hard to match elsewhere in the animal kingdom. – **Пауки** имеют анатомическую особенность, которой трудно найти сравнение в других областях животного мира.

In studying the action of the differential, that it is the **spider** gear which first receives the power from the engine and causes it to move round with the differential [3]. – При изучении действия дифференциала, именно **автомобильная крестовина** первой получает мощность от двигателя и заставляет его вращаться с дифференциальным корпусом.

Термин «body».

Most external parts of the **body** have ordinary English names as well as anatomical names. – Большинство внешних частей **тела** имеют обычные английские имена, а также анатомические названия.

The modern automobile possesses a steel **body** [3]. – Современный автомобиль обладает стальным **кузовом**.

Термин «nut».

In most vegetable juices and in many seeds and **nuts** we find it also. – В большинстве овощных соков и во многих семян и **орехов** мы находим его также.

Assemble the driving pinion bearing cones and cup to the driving pinion, adjusting the bearing lock **nuts** so as to obtain correct fit [3]. – Соберите конусы подшипника ведущей шестерни и чашку с ведущей шестерней, отрегулировав стопорные **гайки** подшипника, чтобы получить правильную посадку.

Примеры, приведенные выше, показывают особенность перевода слов в контексте транспортной сферы.

Библиографический список

1. Контекст // Wikipedia. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.ru.wikipedia.org/ wiki/Контекст](https://www.ru.wikipedia.org/wiki/Контекст)
2. Christina Ruse. Opportunities pre-intermediate. Mini-dictionary/ Christina Ruse. England, Longman, 2000. 58 p.
3. Automobile engineering: a home-study course and general reference work / Ray F. Kuns [and others]. Chicago: American technical society, 1946. 414 p.

УДК 319.5: 621.42

Маг. А.А. Медведева
Рук. С.Ф. Масленникова
УГЛТУ, Екатеринбург

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

В 2016 году международным аналитическим агентством Gartner был обнародован очередной прогноз до 2020 года, в котором представлены 10 трендов развития международной экономики и финансов. Все они, как отмечается аналитиками агентства, объединены общей темой – это уже происходящая цифровая революция, размах которой будет со временем расти. Среди «десятки Gartner» впервые были обозначены блокчейн-технологии, как новое явление, способное изменить глобальную экономику и финансы. Аналитики Gartner прогнозируют, что к 2020 году оборот бизнеса, основанного на блокчейне, достигнет 10 млрд долларов [1]. При

этом признается, что блокчейн можно использовать в любой отрасли, где требуется верифицировать транзакции.

Блокчейн – это сложная многофункциональная и многоуровневая информационная технология, предназначенная для надежного учета различных активов; технология надежного распределенного хранения записей обо всех когда-либо совершенных транзакциях. Блокчейн (англ. blockchain или block chain) представляет собой цепочку блоков данных, объем которой постоянно растет по мере добавления новых блоков с записями самых последних транзакций. Блоком называют информационный пакет, содержащий в себе все предыдущие сведения и часть новых. А вся цепочка представляет собой распределенную между множеством участников базу данных, работающую без централизованного управления. Другими словами, технология блокчейн представляет собой хронологическую базу данных, в которой время, когда была сделана запись, неразрывно связано с самими данными, что делает ее некоммутативной [2].

Следует учитывать, что данные представлены последовательностью записей, которую можно дополнять. Записи вместе с вспомогательной информацией хранятся в блоках. Блоки хранятся в виде односвязного списка. Каждый участник представлен узлом (node), который хранит весь актуальный массив данных и контактирует с другими узлами. Узлы могут добавлять новые записи в конец списка, а также сообщают друг другу об изменениях списка.

По мнению исследователей, базовая модель распределения данных в системе, построенной на блокчейне, представляет собой определенную последовательность действий:

- 1) новая транзакция отсылается всем узлам сети, сеть построена по принципу пиринговой сети, транзакция попадает в пул необработанных данных на этих узлах;

- 2) специализированные машины (ранее операция майнинга могла проводиться и на обычных ПК), называемые майнерами (от англ. mining – добыча полезных ископаемых), добавляют транзакции, расположенные в пуле необработанных данных в блок;

- 3) каждый майнер пытается подобрать хэш блока, удовлетворяющий заданным разработчиками условиям (в блокчейне биткойна условием было наличие в начале хэша блока определенного количества нулей). Данная операция называется подтверждением работы (proof-of-work). Так же на данный момент появился другой способ подтверждения права на осуществление операции по внесению блока – метод подтверждения доли (proof-of-stake). Оба метода будут рассмотрены нами позже;

- 4) как только майнер получает удовлетворяющий условию хэш блока, блок данных отправляется всем участникам сети, а сам майнер получает вознаграждение за добавление блока. Не критично, если блок получают не

все узлы. Как только узел, пропустивший один из блоков, получит уже следующий за ним, он запросит недостающую информацию, чтобы заполнить очевидный пропуск;

5) узлы, получившие данный блок, проводят проверку на корректность транзакций и отсутствие так называемой двойной траты. Если блок не проходит проверку, он отбрасывается;

6) если достигается согласие по корректности блока, майнеры начинают работать над новым блоком данных, основанном на хэше только что добавленного блока [3].

Следует уточнить, что все транзакции осуществляются с криптографическим подтверждением. Каждый участник сети при регистрации в сети и установке необходимого программного обеспечения на рабочую станцию получает набор из двух криптографических ключей: закрытого – для шифрования транзакции, и открытого – для верификации транзакции. Каждый очередной участник, отправляя транзакцию следующему, подписывает хэш предыдущей транзакции и публичный ключ следующего и добавляет эту информацию в конец транзакции. Таким образом, получатель может проверить всю цепочку транзакций, проверив все подписи предыдущих участников транзакций [2].

Отсутствие централизации – важный элемент технологии. Все сведения хранятся на компьютерах пользователей, которые видят одно и то же. Поэтому взломать или «выключить» blockchain невозможно: если есть хотя бы один компьютер, включенный в сеть, технология будет работать. Кроме того, система организована так, что каждый ее участник постоянно проверяет поступающие к нему сведения. В итоге при любой операции подтверждается целостность и достоверность хранящихся в сети материалов. Новая информация записывается в конец цепочки поверх уже проверенной и частично основывается на ней. Если изменить какую-то часть материалов, например, путем взлома, то это должно привести к изменению последующей цепочки информации, иначе эта ошибка будет видна всем участникам. А изменить данные сразу, например, на десяти тысячах компьютеров очень сложно и дорого. Этим гарантируется сохранность и точность сведений.

Таким образом, технология blockchain делает возможным хранение данных о финансовых операциях, юридических обязательствах, правах собственности, обеспечивая полную прозрачность и всеобщую доступность для ознакомления, но при этом надежно защищая от любого подлога, взлома и так далее. В еще более простом варианте можно сказать, что технология blockchain – это некий стеклянный куб с постоянно включенной камерой наблюдения – в него можно (под присмотром) положить что-то новое, но при попытке изменения или подмены содержимого это тут же станет видно любому наблюдателю.

Библиографический список

1. Вейнберг Н. Десятка прогнозов Gartner: цифровая революция продолжается [24.10.2016] // Computerworld Россия. [Электронный ресурс] URL: <http://www.computerworld.ru/articles/Desyatka-prognozov-Gartnertsifrovaya-revolyuitsiya-prodolzhaetsya>
2. Пряников М.М., Чугунов А.В. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // International Journal of Open Information Technologies, vol. 5, no.6. 2017.
3. Сатоши Накамото. Биткоин: цифровая пиринговая наличность // Coinspot [21.12.2013]. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.coinspot.io/technology/bitcoin/perevod-stati-satoshinakamoto/>

УДК 303.7

Студ. Е.В. Можаяева
Рук. О.Н. Новикова
УГЛТУ, Екатеринбург

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ В СФЕРЕ РОССИЙСКОЙ БЬЮТИ-ИНДУСТРИИ

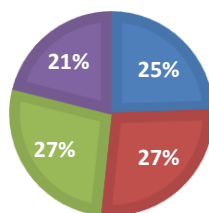
В современном обществе одними из самых востребованных услуг являются услуги бьюти-индустрии. Российский рынок индустрии красоты активно развивается на протяжении последних 25 лет, прирастая до 2013 года примерно на 25 % в год. Согласно статистическим данным, сегодня существует более 60 тыс. предприятий салонного типа красоты в России. А самыми успешно развивающимися услугами за последние шесть лет стали парикмахерские услуги (53 %), косметологические (29 %), а также услуги ногтевого сервиса (18 %) [1].

Несмотря на постоянно увеличивающийся спрос на услуги салонного типа выше среднего, российский рынок индустрии красоты по качеству обслуживания пока не достиг европейского уровня. На данном этапе рынок салонного бизнеса видоизменяется под воздействием ряда факторов, таких как: мода, искусство, СМИ, инновационные разработки и т.д. [2]. Благодаря анализу предложений в сфере бьюти-индустрии, все услуги классифицируются по таким группам: медицинские, имиджевые и релаксационные [3]. Ассортимент бьюти-услуг постоянно расширяется, благодаря технологическим инновациям и достижениям в области медицины, обогащаясь фармакологическими, биофизическими, химическими и косметическими средствами.

Бьюти-индустрия России становится привлекательной для компаний на мировом рынке услуг, потому что на салонные услуги россиянки тратят в разы больше, чем женщины из других стран. Затраты на косметические процедуры в европейских странах приведены на диаграмме.

ЗАТРАТЫ НА КОСМЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ

■ Швеция ■ Испания ■ Португалия ■ Англия



Затраты на косметические процедуры

Исходя из данной диаграммы, жительницы Швейцарии тратят на косметические процедуры 230 долл. в год, испанки и португалки готовы заплатить за указанные услуги 256 долл. в год, англичанки – 198 долл. в год.

По сравнению с иностранными потребителями, россиянки тратят на косметические услуги в разы меньше – 90 долл. в год, но стоит заметить, что уровень заработной платы в Российской Федерации гораздо ниже, чем в европейских странах. Россиянки увеличили посещаемость салонных предприятий с 2000 г. в 10 раз. Но по данным BusinessStat из доклада «Анализ рынка услуг парикмахерских и салонов красоты в России», рост посещаемости за последние годы не так высок. За 2014–2015 гг. он вырос всего на 1 % (160 млн руб.), а в 2015–2016 гг. произошел спад на 1,5 %. Из-за снижения платежеспособности населения страны в последние годы прирост показателей незначительный.

Опираясь на данные статистического анализа можно констатировать, что в России сегмент рынка бьюти-индустрии востребован. На сегодняшний день не каждый россиянин может позволить себе данные услуги из-за ограниченных доходных средств, но, несмотря на данный факт, спрос на них не исчезает.

Невозможно не упомянуть о кризисе, затронувшем все сферы человеческой жизнедеятельности. Большинство бьюти-предприятий адаптируется к требованиям клиентов. Экономический спад заставляет потребителей тратить денежные средства более рационально и за наименьшую плату требовать от салонов красоты больший спектр предоставления услуг. А значит, конкуренция между предприятиями бьюти-индустрии в России со временем будет только нарастать.

Библиографический список

1. Озерцовская А.Г. Общий обзор деятельности российских салонов индустрии красоты // Студенческий форум: электрон. научн. журн. 2017. № 21(21). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nauchforum.ru/journal/stud/21/29120>
2. Махмудова Х.Б. Мода как элемент культуры // Молодежный научный форум: гуманитарные науки: электр. сб. ст. по мат. XXXIX междунар. студ. науч.практ. конф. № 10(38). [Электронный ресурс]. URL: [https://www.nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/10\(38\).pdf](https://www.nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/10(38).pdf)
3. Катунина Н.В. Особенности программ лояльности на beauty-рынке // Научный форум: Экономика и менеджмент: сб. ст. по материалам XIII междунар. науч.-практ. конф. № 1(13). М.: изд. «МЦНО», 2018. С. 36–40.

УДК 123,1

Студ. Д. А. Набродов, Д.Р. Тупаев
Рук. Н.К. Антропова
УГЛТУ, Екатеринбург

СВОБОДА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Понятие «Свобода» является универсальным понятием культуры, определяющим мировоззрение, систему ценностей, модель поведения человека в обществе. Однако при появлении государства появились правила и законы, которые серьезно ограничивают возможности и потребности человека.

Древние греки и римляне воспринимали свободу как жизнь на родной земле. Также ими свобода понималась как полное господство над своей судьбой. Однако потом это понятие существенно изменилось. Свобода стала пониматься как постоянный контроль над своим внутренним миром, то есть каждый человек в душе мог быть свободным, вне зависимости от того, раб он или хозяин. Такое понимание свободы активно развивали стоики (особенно Эпиктет), в результате чего оно стало использоваться в европейской философии и в наше время.

В эпоху Средневековья христианство существенно изменило понятие свободы и духовных ценностей. Так, Филон Александрийский считал, что свободным может быть только Бог, в то время как человек не может быть свободным, за исключением явления «Одарения Бога». Другими словами, человек является своеобразным рабом Бога и может делать что-либо только с

его позволения. Однако данное понятие воспринималось неоднозначно. Было немало людей, которые считали человека злым существом. Свобода выбора человека воспринималась как возможность человека встать на путь зла, поэтому верующие отказались от данного представления свободы [1].

Тема свободы исследовалась такими известными философами как И. Кант, К. Ясперс, Н. Бердяев, В. Соловьёв и др. Н. Бердяев воспринимал свободу как нечто «мистическое». По его мнению, ни человек, ни Бог не способны ограничить свободу. То есть свобода – это нечто, которое просто существует в нашем мире и никто не в силах на него повлиять [2]. И. Кант воспринимал свободу как возможность полностью господствовать над своим внутренним миром. Он считал, что человеку никогда не достичь настоящей свободы в реальном мире. Только в своём духовном мире человек способен почувствовать настоящую свободу [3]. Шеллинг же воспринимал свободу как возможность человека комфортно жить и общаться в установленных нормах и законах в государстве. Вскоре похожее понятие свободы стало использоваться и в наше время, особенно в политике.

В настоящее время понятие «Свобода» стало восприниматься весьма неоднозначно. Для одних свобода – это возможность выбора. Для других – это независимость от других людей. Третьи воспринимают свободу как внутреннюю гармонию. Стала появляться «негативная» (политическая) и «положительная» свобода.

Под политической свободой понимается возможность свободного действия человека в рамках законов и правил и при этом не мешать другим людям. Данная свобода серьёзно ограничивает возможности человека, однако даёт возможность людям сблизиться и объединиться, тем самым добиваясь куда больших успехов в развитии человечества. Такое направление стало очень популярным и активно используется в наше время.

Под «положительной» свободой понимается возможность человека стать хозяином своей жизни и судьбы. Такое понимание даёт человеку иллюзию полной свободы действий. В действительности это невозможно.

В наше время люди всё чаще стараются покидать города и мегаполисы, начиная жить в деревнях и посёлках. Одной из причин этого явления является недостаток свободы для нынешнего общества. Люди всё сильнее начинают чувствовать себя ограниченными и ущемлёнными, из-за чего они «перебегают» в посёлки, где правила и законы несут менее строгий характер. Это связано с тем, что всё больше людей начинают переходить на сторону «положительной» свободы. Почему же так происходит? С каждым годом политическая свобода начинает всё сильнее терять свой смысл, так как развитие человечества и технологий уже давно вышли за стандартные нужды обычного человека. Люди уже давно получили то, что им нужно, а развитие технологий всё больше напоминает опасную и бессмыслен-

ную гонку вооружений. Теперь у любого человека есть всё необходимое для спокойной жизни и рабочей деятельности. Однако постоянно появляющиеся в продаже новинки делают человека всё более зависимым от этих вещей. Чтобы уйти от этой зависимости, люди стараются уезжать в те места, где технология ещё не дошла до такого высокого прогресса.

Нужна ли абсолютная свобода человеку? Однозначно нет. Во-первых, абсолютная свобода – это ответственность за все свои действия, свою безопасность, свою жизнь. Наше общество очень долго находится под влиянием политической свободы, из-за чего большинство людей в современном обществе разучились быть полностью ответственными за себя. Они привыкли к тому, что часть их ответственности берёт на себя государство, из-за чего немало знаний и навыков в обществе было утеряно. Во-вторых, люди зачастую бывают злыми и эгоистичными, из-за чего абсолютная свобода может привести к развалу всего общества, так как часть людей будут бороться только за себя и своих близких. В-третьих, человечество, благодаря политической свободе, смогло избавиться от постоянной войны, борьбы, голода.

Таким образом, свобода – это понятие очень многозначное, каждый человек воспринимает его по-своему, из-за чего сложно дать определение этому понятию. Понятие свободы просуществовало уже много веков, и до сих пор не умолкают разговоры об этом многозначном слове, что только подчёркивает огромную ценностную значимость этого понятия для духовного мира человека.

Библиографический список

1. Процесс становления понятия свободы в философии на протяжении различных эпох [Электронный ресурс]. URL: https://www.otherreferats.allbest.ru/philosophy/00647800_0.html
2. Философия свободы Н. А. Бердяева [Электронный ресурс]. URL: https://www.studme.org/37235/filosofiya/filosofiya_svobody_berdyaeva
3. Кант. Свобода с точки зрения философии Канта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.diplomba.ru/work/119639>

ФОРМЫ МАНИПУЛЯЦИИ СОЗНАНИЕМ

Актуальность данной темы заключается в исследовании механизма манипулирования индивидуальным и общественным сознанием, так как любое воздействие на наше сознание, включает в себя определенные элементы манипулирования. Манипуляция – это скрытый психологический прием, целью которого является заставить человека вопреки его интересам выполнить нужные вам действия. Немаловажный фактор манипулирования – сделать так, чтобы человек сам захотел это сделать.

Изначально манипуляция сознанием народа являлась атрибутом политики. Осознание проблемы манипуляции человеком было замечено еще в эпоху Античности. Философ Платон называет манипуляцию практически единственным средством, во-первых, позволяющим подчинить волю, а во-вторых, внушить человеку не только некий образ мыслей, но и направить его на совершение действий без физического воздействия. Платон говорит: «... искусство убеждать отличается от иных искусств тем, что оно весь народ заставляет служить себе добровольно, а не насильно, оно лучше всех других искусств» [1]. Стоит отметить, что конкретное описание термина «манипуляция» возникло гораздо позже, следовательно, в античной философии о нём нет прямого упоминания.

В эпоху Возрождения манипулирование людьми выступает атрибутом политики, принимая форму «макиавеллизма». Макиавелли отмечал, что одно из действенных правил манипулирования сознанием состояло в тактичной форме отказа. Конкретно: «правление представляет собой явление, где твои подчиненные не могут и не желают причинить тебе вред, но это возможно тогда, когда ты лишаешь их любой возможности тебе навредить или осыпаешь своих поданных такими милостями, что с их стороны будет неразумно желать перемены судьбы» [2].

Значимый вклад в понимание сущности проблемы манипуляции человеческим сознанием в XX в. внесли представители Франкфуртской школы – Г. Маркузе, Э. Фромм, Т. Адорно, Ю. Хабермас. По их мнению, осознание диспропорции между внешней социальной успешностью общества и затрудненностью самореализации в нем было невозможно из-за особого состояния сознания индивида, которое было конституировано политическими, идеологическими и культурными установками, включающими в себя составляющие манипулятивного воздействия. Ф. Уэбстер, анализируя причины проявления манипулятивных действий в современном обществе,

указывает на борьбу между различными влиятельными группами, которые действуют в своих интересах и добиваются усиления своих позиций [3].

Исследуя феномен «манипуляция» в социально-политическом контексте, ученые видят в нём способ духовного влияния на человека путём программирования его поведения. Они отмечают, что манипулирование, направленное на психические структуры человека, осуществляется тайно и ставит своей задачей изменение мнений, побуждений и целей людей в нужном власти направлении.

Под влиянием же подразумевается некий реальный авторитет или реальная сила, с помощью которой человек изменяет мнение, желание, действие другого человека.

Выделяют три формы влияния:

- личная форма влияния, когда один человек становится для другого авторитета, поражает его своим умом, красноречием;
- профессиональное влияние, примером которого может выступать обращение к сотруднику с целью консультации о выбранном товаре;
- административная форма влияния – это когда человек, наделенный властью или полномочиями, приказывает вам осуществить какие-либо действия.

Приведем простой пример. Представьте, что вы находитесь в магазине бытовой техники. Вам срочно понадобился ноутбук, и вы обращаетесь к продавцу-консультанту с целью сэкономить ваше время и сделать качественный выбор. При обращении может быть две модели поведения консультанта:

- первая – посмотрите, какой ноутбук! Последняя модель выпуска компании HP, правда, он уже остался в единственном экземпляре! Но, если вы возьмете этот ноутбук прямо сейчас, я даже сделаю вам небольшую скидку!;
- вторая – обратите внимание на данную модель вычислительной техники. Сборка выполнена одной из крупнейших американских компаний, четырехядерный процессор. Ценовая категория у него выше, чем средняя линейка, но зато вы уверены, что производство – не Китай. Гарантийный срок 2 года. Планируете много работать за устройством? Это оптимальный вариант для вас.

Мы видим, что в моделях поведения одна цель – продать ноутбук. Но, в первой консультант пытается манипулировать вами, подталкивая к покупке. Во второй же модели он оказывает влияние на ваш выбор, предоставляя вам информацию.

Дело в том, что манипулирование и влияние – это совершенно разные инструменты. Они противоположны по своему воздействию, хотя зачастую приводят к одной и той же цели.

Общество, в котором мы живем, можно назвать информационным. Каждый день нам необходима интересующая нас информация, с её помощью может осуществляться ряд манипуляций. В результате становится сложнее различать беспристрастную информацию от «проплаченной». Отметим, что в настоящее время одним из эффективных способов манипуляции массовым сознанием является телевидение. Зачастую телевизионных топ-менеджеров не особо интересует глубина содержания телепрограмм. Показателем популярности программ является прежде всего рейтинг, количество зрителей, которые смотрят в текущий момент телепередачу.

Таким образом, влияние и манипуляция – это разные инструменты. Говоря о манипуляции, очевидно, что, с одной стороны, её применение обусловлено внешней средой обитания человека, а с другой – внутренними причинами. Будет ли человек манипулировать кем-то или нет, зависит от всего комплекса внешних и внутренних причин. Что касается влияния, с ним всё намного проще, потому что оно более надежное, основанное на реальной силе и авторитете, является долговременным. К манипулированию стоит прибегать только в крайних случаях, поскольку оно может дать краткосрочный результат. Когда манипуляция будет раскрыта, это может стать причиной конфликтной ситуации.

Библиографический список

1. Платон. Диалоги. Книга вторая. М.: Эксмо, 2008.
2. Макиавелли Н. Избранные произведения; пер. Г.Д. Муравьевой. М.: Художественная литература, 1982. С. 34.
3. Уэбстер Ф. Теории информационного общества // Теория и практика общественного развития [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yberleninka.ru/article/v/manipulyatsiya-kak-sotsialno-filosofskoe-yavlenie>

УДК 630.902

Студ. Н.А. Обоскалова
Рук. Д.Ю. Пухов
УГЛТУ, Екатеринбург

ЖУРНАЛ «ЛЕСА РЕСПУБЛИКИ» КАК ИСТОЧНИК ИСТОРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Актуальность исследований источников сведений по истории лесного комплекса обусловлена важностью изучения тенденций и особенностей модернизации лесного сектора российской и региональной экономики на

протяжении разных исторических периодов, что невозможно без оценки информационного потенциала источниковой базы по данной теме.

Объектом исследования стало периодическое издание «Леса республики. Журнал лесной политики», издававшееся в 1918–1919 году. Центральным лесным отделом. Выпуск журнала осуществлялся в Москве редакционным коллективом во главе с С. Успенским. В месяц выходило два номера объемом 63 страницы. Часто выходили сдвоенные и строенные номера по 95 и 190 страниц (в этих случаях на один выпуск приходилось 47,5 и 63,3 страницы, соответственно). Размеры страниц составляли 28 x 19 см.

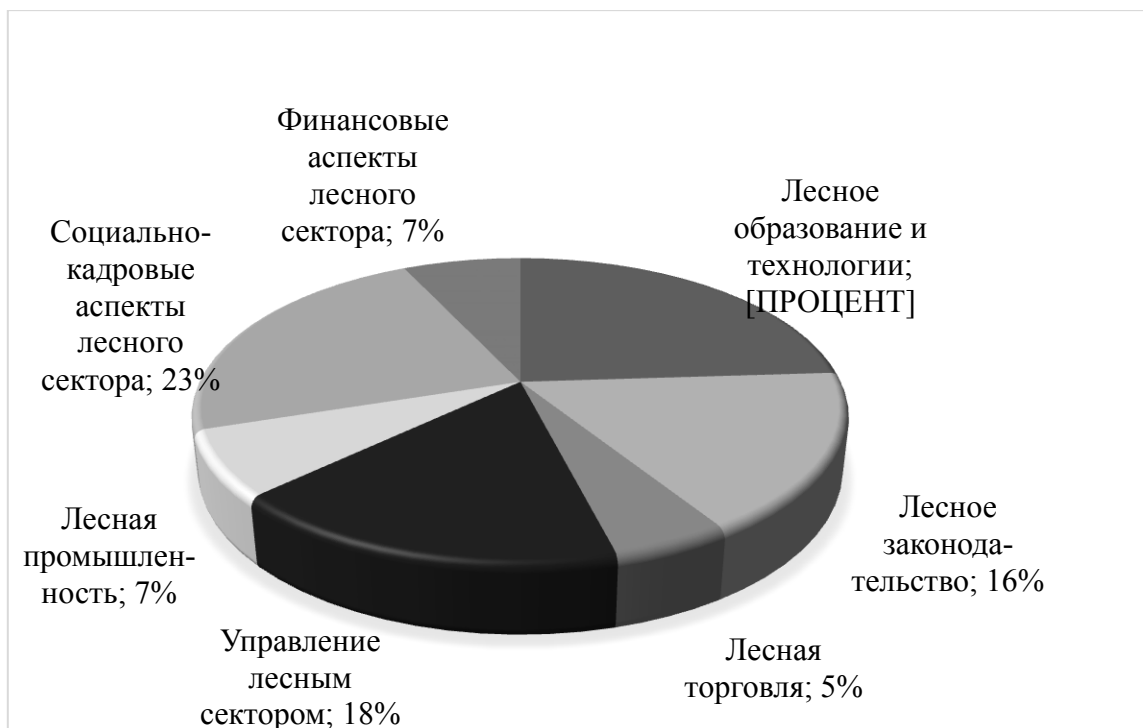
В ходе работы была использована естественная выборка номеров журнала, сохранившихся в отделе редкой книги научной библиотеки Уральского государственного лесотехнического университета. Для исследования оказались доступны выпуски за период с 15 апреля по 20 октября 1918 года.

«Леса республики» содержали два постоянных раздела: «Официальная часть» и «Неофициальная часть». В первом из них печатались приказы, постановления, распоряжения, отчеты и другие документы, касающиеся регулирования отношений в лесной сфере. Для публикации приказов существовала специальная постоянная рубрика. В неофициальной части помещались статьи и заметки по широкому кругу вопросов, связанных с функционированием лесного сектора. В этом разделе часто встречается рубрика «Вопросы и ответы». Публикации неофициальной части давали возможность проследить, как ситуация в стране влияет на лесной сектор. Редакцией журнала также размещались рекламные материалы о различных изданиях по лесной тематике.

Значительные по объему статьи «Лесов республики» можно разделить на семь тематических групп, количественное соотношение между которыми показано на диаграмме.

Данные диаграммы показывают, что наибольшую долю опубликованных материалов составляют статьи по темам «Лесное образование и технологии» (24 %), «Социально-кадровые аспекты лесного сектора» (23 %), «Управление лесным сектором» (18 %).

Материалы группы «Лесное образование и технологии» содержат информацию о проектах расширения сети образовательных учреждений лесного профиля, в том числе – создания новых лесных академий. Так же в «Лесах республики» можно найти сведения о содержании лесного образования, методическом обеспечении учебного процесса, кадровом составе преподавателей, финансовых проблемах образовательной сферы. Обсуждались на страницах журнала и перспективы лесного образования. К этой же группе отнесены статьи о совершенствовании используемых в лесном секторе технологий и методик работы.



Тематическое распределение публикаций журнала «Леса республики»

Публикации, посвященные социально-кадровой тематике, показывают сложности с оплатой труда сотрудников лесного сектора, проблемы сохранения кадров и адаптации квалифицированных специалистов в новых условиях. В газете помещались приказы о кадровых перестановках в лесном ведомстве, статистические данные о земельных наделах сотрудников, строительстве жилья для них. При этом функционирование лесного сектора рассматривалось и с точки зрения социальных потребностей широких слоев населения.

Статьи группы «Управление лесным сектором» позволяют получить информацию о целях и задачах государственной лесной политики, процессе формирования новых «революционных» органов управления лесным сектором, итогах их работы. Публиковались материалы о проблемах управления лесами на региональном и местном уровнях, функционировании лесничеств. Содержатся описания отраслевых съездов. Обсуждались вопросы собственности на лесные ресурсы. Рассматривалась организация лесопользования в условиях топливного кризиса.

Статьи по теме «Лесное законодательство» располагались в основном в официальной части. В них сообщалось о новоизданных законах лесной сферы, излагалось их краткое содержание. Публиковались различные мнения о тех или иных законодательных актах. Например, изданные вместе №№ 5, 6, 7 были практически полностью посвящены новому «Основному закону о земле и лесах».

В статьях тематической группы «Финансовые аспекты лесного сектора» содержатся данные о доходах и расходах в лесной сфере, проблеме нехватки средств, снижении доходов лесного ведомства после октябрьского восстания. Публиковались не только статьи, характеризующие текущую ситуацию, но и данные по дореволюционному периоду.

В статьях тематической группы «Лесная промышленность» нашли отражение процессы введения рабочего контроля на предприятиях лесной промышленности и их национализации. Публиковались материалы о состоянии и проблемах отраслевых производств в условиях усиливающейся политической и экономической нестабильности, в частности, – о причинах остановки отдельных предприятий и усилиях по возобновлению их деятельности. Обсуждались перспективы развития различных отраслей лесной промышленности.

В статьях группы «Лесная торговля» показаны проблемы установления государственного контроля над этой сферой экономической деятельности, а также вопросы торговли лесными ресурсами с другими странами. Приводится информация о ценах на лесные материалы.

Материалы «Лесов республики» отражали по преимуществу большевистскую позицию по вопросам лесного сектора. Журнал критиковал кадетские, меньшевистские и эсеровские подходы к решению проблем лесной отрасли и российского общества в целом. До разрыва большевиков с левыми эсерами в «Лесах республики» можно найти публикации, отражающие левоэсеровскую идеологию.

Рассмотренный материал позволяет сделать вывод о том, что журнал «Леса республики» является информативным источником по проблемам функционирования государственных органов управления лесным хозяйством, формирования советского лесного законодательства, социальным аспектам лесного сектора, развитию системы лесного образования и отраслевых технологий. В меньшей степени на страницах журнала освещались финансовые вопросы функционирования лесного сектора, лесная промышленность и торговля.

ФИЛОСОФИЯ МОЛОДЕЖИ

Молодежь – это особенная социальная группа людей, выделяющаяся собственной биологией и ценностями. Они самостоятельны, в них довольно трудно вложить старые стереотипы: молодежь – это всего лишь люди, еще не ставшие взрослыми, не достигнувшие определенного жизненного этапа. Сначала молодежную культуру считали исключительно формой протеста против устоявшихся общественных правил, порядков, отсюда и следует одно из названий молодежной субкультуры как «контркультура». Молодежной культуре в действительности присущи такие модели поведения, как пафос, протест и бунтарство – это и есть новая культура.

Быть взрослым мужчиной или женщиной точно так же нелегко, как быть молодым. Например, на сегодняшний день невозможно спрогнозировать, какая профессия будет востребована через 3–5 лет. Нужно уметь адаптироваться в изменяющейся ситуации, учиться и переучиваться.

Самое важное в любой философии – это дорожить, ценить человеческое достоинство независимо от возраста и пола человека. С ним не рождаются, оно не передается по наследству, его вырабатывают самостоятельно. Молодым не становятся в промежутке времени. Молодым нужно уметь стать.

Есть граница между ценностями молодых и пожилых людей. Если рассмотреть сами ценности молодых, то там встречаются неопределенности, у них все подвижно, и крайности то и дело сходятся [1].

Наиболее доминирующие ценности молодых:

- стремление к максимальной жизненной непосредственности, противостоящей чопорности и надменности;
- поддержка групповой, формальной или неформальной общности («мы – это мы, а они – это они»);
- прагматичность и непрактичность;
- новые технологии, изобретения, новаторство, которые, в свою очередь, сменяются непрактическими следованиями стандарту;
- бунтарство, сменяющееся социальной пассивностью;
- безудержное стремление к свободе и анархии;
- опора на фантазию, воображение, конструирование ускользающей реальности в противовес строгой логичности;
- игривость, противопоставляемая плановости;

- ирония, смех, карнавальность культуры;
- сходство мужчин и женщин (парни похожи на девушек, а девушки – на парней).

Указанные выше ценности философской культуры молодежи не обязательно преобладают, чаще всего они дополняются иными философскими ценностями, которые дискутируются. В конечном счете, молодые задумываются над теми же проблемами, что и зрелые люди. Но, тем не менее тем и другим нет смысла отказываться от достижений философии как единого целого. В наше время нужна хорошая философия, для того чтобы ответить на «вызов» достойным образом молодому или пожилому поколениям. Сама по себе философия, будь то мужская, женская или молодежная, не является самодостаточной.

Молодые люди в большей степени обладают уровнем мобильности, интеллектуальной активности и здоровья, которые отличают молодежь от других групп населения. XXI век – век глобализации, изменения жизни поколений, внедрения нанотехнологий и много другого. Молодые более продвинуты в новых технологиях, нежели старое поколение. Молодежь быстро впитывает то, что транслируется по телевизору и интернету, появляются новые субкультуры, молодежь самореализуется. Новые технологии заменили обычное общение, преобразовав все в виртуальный мир. Человек грубеет, теряет душевную тонкость, личность растворяется в массовом обществе. Многие ощущают одиночество и внутреннюю раздвоенность. Сарказм, цинизм нынешней молодежи обусловлены разочарованием предыдущего поколения. Молодежи трудно донести особенность собственных мыслей через юмор.

Сократ еще в 470 (469–399) году до нашей эры говорит, что молодежь обожает роскошь, их манеры оставляют желать лучшего, нет уважения к авторитетам. Они слоняются без дела и постоянно сплетничают, спорят с родителями, вмешиваются в разговоры и пытаются привлечь к себе внимание. Они прожорливы и тиранят учителей [2]. Эти слова и по сегодняшний день остаются актуальными и возможно не утратят своей силы никогда. Проблемы взаимоотношений молодежи с окружающим миром волновали и будут волновать не только философов, писателей, но и простых людей.

Немецкий социолог Карл Мангейм (1893-1947) считает, что молодежь является своего рода резервом, который выступает на первый план, когда это необходимо для приспособления к быстро меняющимся или качественно новым обстоятельствам. Молодёжь – это оживляющий посредник социальной жизни; эта функция имеет своим важным элементом неполную включенность в статус общества. Этот параметр универсален и не ограничен ни местом, ни временем. Молодёжь, по мысли Мангейма, ни прогрессивна, ни консервативна по своей природе, она – потенция, готовая к любому начинанию [3].

По своему молодежь воспринимала ценности культуры, что порождало молодежный сленг и необычные формы субкультуры. Их представителями были хиппи, панки, рокеры, стилиги в СССР и постсоветском пространстве – это неформалы. Довольно сильно на молодежь влияет и кризис института семьи, представители взрослого поколения подавляют личность ребенка, подростка или молодых людей – это и приводит, с одной стороны, к проявлениям противоправного или экстремистского характера, а с другой стороны, к прагматизму и социальной неадаптированности.

В начале 70-х В.Н. Боряз представил определение молодежи с философской позиции. Данное определение в полной степени характеризует молодежь, но достаточно сложно для понимания. Молодежь есть специфически возрастная общественная группа, которая выступает как объективное общественное явление; совокупный субъект определенной конкретно-исторической формы общества – это биологическая и социальная природа, а также сущность молодежи на любом этапе исторического движения; закон неравномерности, закон стадийности развития и закон воспроизводства общественной жизни. Законом осуществляется процесс присвоения природы и сущности этой части человечества; момент утверждения молодежи в качестве целостного и всестороннего субъекта и объекта общественного движения, а также собственного отрицания себя как молодежи – это и есть достижение молодежью состояния полного присвоения природы и сущности; длительность отдельных стадий развития – возрастные границы молодежи, которые объективно обусловлены длительностью периода ее развития, и возрастание градации в рамках этих границ.

Исходя из определения, которое вывел В.Н. Боряз, понятно, что молодежь – это специфическая общественная группа людей, для которой характерны не только определенные возрастные границы, но и познания закономерностей и общества. Представители данной группы перестают себя к ней относить только тогда, когда процесс присвоения окончен [3].

В заключении можно сказать, что молодежь с самого начала имела место в философии, где проявляла своеобразие и строила сама свои планы на жизнь. Сложная современная ситуация требует от молодежи включения в мировую философию, ведь молодостью жизнь не заканчивается, дальше идут другие этапы.

Библиографический список

- 1 Канке В.А. Основы философии. М.: Логос, 2003. URL: <http://www.philosophica.ru/kanke/183.htm> //
2. Степанищенко О.В. Исследование молодежи как особой социальной группы в социальногуманитарных науках // Научный журнал КубГАУ. 2011. № 79(09). С. 14.

3. Мамсурова Ж. Сократ о молодежи // Слово. 2013. 12 октября. С. 1.
URL: [http:// www.gztslovo.ru/slovo/14.10.pdf](http://www.gztslovo.ru/slovo/14.10.pdf) //

УДК 808

Студ. Ю.В. Приб
Рук. Л.В. Лисицына
УГЛТУ, Екатеринбург

К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ РОДНОГО ЯЗЫКА

Последние годы постоянно поднимается вопрос сохранения родного языка, и, как следствие, сохранения культуры, а значит и величие нашей страны.

Эти вопросы решаются в рамках раздела культура речи, основной задачей которого является охрана литературного языка, его норм. Это дело национальной важности, так как литературный язык в языковом плане объединяет нацию.

Язык является не только отражением действительности, но и зеркалом культуры, в нем отражается реальный мир, окружающий человека, самосознание народа, его менталитет, национальный характер, образ жизни, традиции, обычаи, мораль, система ценностей, мироощущение, представления о мире [1].

Русские писатели, публицисты часто определяли язык как сокровищницу культуры. В лексике, грамматике, в пословицах, поговорках, фольклоре, в художественной и научной литературе он хранит культурные ценности. Это еще раз подчеркивает, что язык и общество тесно связаны друг с другом.

Язык не может существовать вне общества, поскольку он сразу перейдет в статус мертвого языка (как, например, латинский язык), но и общество не сможет обойтись без языка, ведь иначе разрушаться все связи людей. Таковую же взаимосвязь можно проследить и на уровне культуры речи, которая является показателем уровня культуры как личности, так и общества в целом. А значит, чем бережнее будет отношение к культурному наследию, накопленному человечеством, в том числе отношение к русскому языку, тем дольше сохранится культура национальная.

Что же происходит сейчас с языком на самом деле?

Многие лингвисты, писатели и другие обеспокоены засорением нашего языка. Жаргонизмы, вульгаризмы проникают во все слои общества, средства массовой информации, кино и даже литературу. Жаргонный тип речевой культуры является сегодня одним из самых влиятельных и экспан-

сивных. И от этого страдает в первую очередь молодое поколение, у которого только формируется речевая культура. Речевая дезориентация детей ведет и к речевой некомпетентности.

Зато молодое поколение с удовольствием осваивает иностранные языки. Ведь для открытия зарубежных горизонтов им необходимы такие знания. Однако интерес к родному языку угасает. Сегодня уже встает вопрос о том, как защитить нашу уникальную языковую культуру, как привить детям любовь к своему родному языку и как воспитать грамотного человека, умеющего четко, ясно и логично выражать свои мысли. На это направлены многие меры: школьники пишут итоговое сочинение, проходят итоговое устное тестирование, пишутся тотальные диктанты, проходят всероссийские конкурсы сочинений. Это должно обратить внимание на то, что русский язык – одно из богатств, которое им передали предшествующие поколения. Это достояние необходимо беречь, развивать и преумножать.

Нельзя забывать, что речь – это основа всякой умственной деятельности, средство коммуникации, это ведущее средство и форма общения. Чем лучше развита речь, тем легче подростку стать полноправным членом социума. Чем ярче и образнее его речь, тем больше шансов найти отклик в душе другого человека. Необходимо неустанно работать над совершенствованием и обогащением нашей речи

Нельзя забывать слова Д.С. Лихачева: «Каждый человек должен так же писать хорошо, как и говорить хорошо. Речь, письменная или устная, характеризует его в большей мере, чем даже его внешность или умение себя держать» [2].

Библиографический список

1. Культура русской речи: учебник для вузов / под ред. проф. Л.К. Граудиной и проф. Е.Н. Ширяева. М.: НОРМА-ИНФРА, 2005. 549с.
2. Лихачёв Д.С. Письма о добром и прекрасном. М.: Наука, 2006. 320 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПАТРИОТИЧЕСКОЙ ПОЗИЦИИ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

С недавнего времени все чаще проявляется негативное отношение российской молодежи к старшему поколению и жестокость. Увеличилось количество преступлений среди молодого поколения и несовершеннолетних, так же увеличилось количество преступлений тяжкого и особо тяжкого характера, которые были присущи более зрелому слою общества. Одно из средств борьбы с данными проблемами, которые актуальны как никогда, является воспитание среди молодых людей высоких и благородных чувств, приятных эмоций. Одним из главных инструментов в воспитании положительных эмоций является чувство патриотизма [1].

Патриотизм – это особое эмоциональное переживание принадлежности к Родине, гражданству, традициям и языку, культуре и родной земле. Это чувство предполагает гордость за свою страну, уверенность в том, что она всегда встанет на твою защиту. «Патриотизм» переводится с греческого как «отечество», его суть – любовь к своей стране и полная готовность пожертвовать ради нее всем. Патриот – личность, которая гордится культурой своей державы, ее успехами, стремится сохранить особенности традиций и родного языка. Патриотическое воспитание молодежи является важной составляющей будущего страны. Социальное неравенство, экономическая дезориентация, отказ от духовных ценностей, снижение воспитательного воздействия российской культуры, уровня образования и искусства как важнейших аспектов формирования патриотизма оказывают негативное влияние на все возрастные и социальные группы нашего общества.

Специалисты расценивают патриотизм как естественное психическое состояние, которое выражается в готовности защитить личное от чужого. Без патриотизма практически невозможно выжить, ведь у каждой личности обязательно должны быть ценности, ради которых она готова без лишних размышлений преодолевать страх и даже пойти на смерть. Благодаря колоссальному патриотизму, советские граждане смогли одержать победу во Второй мировой войне, остановить полчища врагов ценой миллионов жизней. Патриот – личность, для которой судьба государства всегда на первом месте. Подобная позиция появляется, когда человек будет убежден: его государство защитит в тяжелую минуту, окажет помощь близким [2].

Патриотизм проявляется в поступках и деятельности человека. Любой патриотизм зарождается в любви к своей «малой родине», затем, пройдя

через целый ряд этапов на пути формирования личности, поднимается до общегосударственного патриотического самосознания, то есть любви к своему Отечеству. Определяющей для патриотизма является деятельная сторона, именно она способна преобразовать чувства в конкретные благие поступки для своей страны. Патриотизм всегда конкретен и направлен на реально существующие объекты.

Жизненных примеров героев, проявивших настоящий патриотизм, много в советской литературе. В пример можно привести яркие произведения, посвященные патриотизму:

- «Молодая гвардия», Александр Александрович Фадеев. Произведение об организации молодежи, героях-подпольщиках во время Великой Отечественной войны, на нем выросло не одно поколение советских детей;
- «Слово о полку Игореве». Известный литературный памятник Древней Руси, сказание, повествующее о защитниках родной земли во времена вражеских набегов;
- «Война и мир», Лев Николаевич Толстой. Важные исторические эпизоды XIX века – Отечественная война 1812 года с примерами героических поступков, совершаемых главными героями;
- «Повесть о настоящем человеке», Борис Николаевич Полевой. Роман о безногом летчике Маресьеве, который сумел вернуться в авиацию для продолжения борьбы с гитлеровцами;
- «Россия молодая», Юрий Павлович Герман. Роман о Петре Великом и о его верных соратниках;
- «Ярослав Мудрый», Наталья Павловна Павлищева. Дань памяти одному из величайших русских князей, рассказ о его трудной судьбе и совершенных подвигах.

На начальном этапе воспитания патриотизма у молодежи главную роль играет проведение экскурсий, знакомство с историей России, посещение музеев и местных достопримечательностей. Благодаря им формируется уважение к своей Родине, гордость за нее, историческое знание и как следствие, формирование патриотических начал. Таковую форму обучения, как экскурсия, необходимо использовать в учебном процессе. Благодаря экскурсиям можно познакомить молодежь с реальной жизнью, с объектами реального мира в их естественном окружении. Происходит познание и активное взаимодействие молодежи с предметами, объектами, явлениями природного, социального, культурного окружения, что, естественно, оказывает большее воздействие на молодежь, нежели ознакомление по книгам [3].

Большую роль в воспитании патриотизма играют: искусство, культура, исторические памятники. Увеличение объемов военной продукции, улучшение военного вооружения и расширение границ территории страны играют намного меньшую роль в развитии патриотизма по сравнению с культурно-историческими ценностями.

Помимо развития патриотизма проведение экскурсий оказывает благоприятное влияние на процесс обучения, делая его интересным, качественным и результативным. Так же экскурсии содействуют формированию моральной позиции, нравственных качеств и чувств, играют важную роль в гуманистическом, патриотическом развитии, расширении знаний у молодого поколения. Именно в ходе экскурсий у обучающихся воспитывается интерес к природе, эстетические чувства. Они учатся наблюдать ее красоту, понимать важность бережного отношения к памятникам природы. Знания, усвоенные в этих условиях, являются очень прочными и на длительный срок остаются в памяти. Каждая экскурсия имеет специфику и требует предварительной подготовки не только экскурсовода, но и преподавателя, а также студентов. Подготовка к экскурсиям должна носить научно-исследовательский характер.

Библиографический список

1. Российский патриотизм: истоки, содержание, воспитание в современных условиях / А.Н. Вырщиков, С.Н. Климов, М.Б. Кусмарцев, И.В. Метлик; под ред. Быкова А.К., Лутовинова В.И. М.: Планета, 2010.
2. Герасимова А.А. Формирование патриотизма современной молодежи как условие политической стабилизации российского общества: автореф. дисс. .канд. полит. наук. М., 2007. 24 с
3. Шлыков А. В. Патриотизм и патриотическое воспитание в ВУЗе // Молодой ученый. 2012. №8. С. 386–388. URL <https://www.moluch.ru/archive/43/5195/>

УДК 808.2:801.3

Студ. И.В. Прохоров
Рук. И.Ю. Филатова
УГЛТУ, Екатеринбург

ЛЕКСИЧЕСКИЕ ЗАИМСТВОВАНИЯ ИЗ НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА В РУССКИЙ ЯЗЫК

Межкультурные контакты способствуют появлению языковых заимствований. Особенно ощутимы языковые заимствования в лексическом составе. Языковое заимствование, попав в иное окружение, может утрачивать свое основное значение, переосмысливаться и приобретать другое содержание.

К существенным факторам лексических заимствований относятся социально-экономические, государственно-политические и культурные связи между народами. С помощью заимствований происходит заполнение понятий в экономической, общественно-политической и повседневной жизни, сферах художественного творчества, искусства, литературы.

Культуры славянских народов открыты к принятию иных культурных элементов, поскольку развивались на пересечении разных европейских культурных традиций. Многообразие языковых влияний отразилось в лексическом составе современного русского языка [1].

Заимствование – процесс усвоения одним языком слова, выражения или значения другого языка. Результат процесса – само заимствованное слово [2].

Слова или обороты речи, заимствованные из немецкого языка или построенные по его образцу, называются германизмами [3].

Заимствования из немецкого языка встречаются в письменных памятниках русской культуры XIII-XIV вв.: пискуп (католический епископ), провст (нем. Probst – высшее церковное звание) – Смоленская грамота после 1229 года; ратьман (член совета города Риги) – Полоцкая грамота 1264 года; рытор (рыцарь) – «Новгородская летопись» 1242 года; шпильман (актер, плясун) – «Рязанская кормчая» 1284 года.

Пётр I в первой четверти XVIII в. осуществил ряд административных преобразований, которые отразились в лексическом составе русского языка в качестве германизмов. Пути пополнения словарного запаса: из переводов книг научного или этикетного содержания; из речи специалистов-иностранцев – офицеров, мастеров, служивших в России и плохо знавших русский язык; из речи русских людей, посылавшихся за границу в течение долгих лет там учившихся и работавших.

Русский язык заимствовал много слов из немецкого в военной области (юнкер, вахта, ефрейтор, генералитет, лозунг, цейхгауз, гауптвахта, штурм и др.), из речи инженеров и мастеров-иностранцев (дрель, верстак, стамеска, вакса, клейстер, рашпиль, клапан, винт, кран, слесарь). Помимо отдельных слов были заимствованы и отдельные лексико-грамматические структуры немецкого происхождения: на голову побить неприятеля (aufs Haupt schlagen), выиграть битву, баталию (dem Feind eine Schlacht abgewinnen), пришел в себя (er ist wieder zu sich gekommen). Новые фразовые комбинации возникают также вследствие растущего пристрастия к иностранным словам, которыми заменяются привычные русские: «Я не получил на оное антвертен».

В эпоху М.В. Ломоносова появились немецкие названия металлов и полезных ископаемых: висмут (Wismut), вольфрам (Wolfram), гнейс (Gneis), кварц (Quarz), поташ (Pottasche), цинк (Zink), шпат (Spat), а также

слова геолог (Geologist), глетчер (Gletscher), металлургия (Metallurgie), никель (Nickel), шихта (Schicht).

Для литературного русского языка XVIII в. были характерны явления немецкого синтаксиса – сложные предложения с причастными оборотами, громоздкими сказуемыми, занимавшими в предложениях последнее место. Пример немецкого типа синтаксиса: «Благополучна Россия, что единым языком едину веру исповедует, и единою благочестивейшею самодержицею управляется, великий: в ней пример к утверждению в православии видит».

В 20-е годы XX века в русском языке образовывались неологизмы на основе лексических структур немецкого языка:

- образование сложных имен существительных, характерных для немецкого языка: Волховстрой, Невастрой, пионердвижение, пионеротряд, дензнак, культшефство, партизанятия, партработник, политэкономия, цехбюро, экономкомиссия, экономработа (Pionierbewegung – «Пионерское движение», Geldkasse – «денежная касса»);

- образование имен существительных с префиксом сверх-, соответствующих немецким структурам с префиксами über- или ober-, например сверхлевый коммунист, сверхцентрализм (от немецких Überbildung, Übermensch, Oberamt, Oberarzt, Oberlehrer);

- сочетания с предлогом «от», соответствующим немецкому «von». Ein Mensch von Verstand, ein Arbeiter von Erde и т.п.: спецы от литературы, лиходеи от оппортунизма, ренегаты от коммунизма, рабочий от станка, большевистские либералы от литературы, «генералы от кавалерии», «генералы от инфантерии»;

- словосочетания «в общем и целом» («im grossen und ganzen»), «целиком и полностью» («ganz und voll»), «сегодняшний день»: нем. «der heutige Tag», «пара» в значении «несколько» (ein Paar Jahre – «несколько лет»).

Характерной особенностью периода Великой Отечественной войны является использование в разговорной речи, публицистике и некоторых других письменных стилях германизмов для обозначения видов боевой техники, организаций, служб, должностей в гитлеровской армии, частей немецкого стратегического плана: мессершмитт, фаустпатрон, фердинанд, фокке-вульф, юнкерс, абвер, вервольф, гауптман, группенфюрер, фюрер, блицкриг, арбайтсамт, фельдкомендатура, фольксдойче, рейхскомиссар, генералкомиссар, «дольметчер» вместо «переводчик».

В 50-70-е годы XX века в русском языке появились в основном германизмы специального характера, научные термины (пробанд, шютте), технические термины (зигмашина, леникс, крейцмейсель, трог, шноркель, цанга), полиграфические термины (бильдрук, дигисет, гобель, кант), музыкальные термины (тонарм, тонмейстер, флексатон).

Язык как средство общения – явление уникальное, живое и постоянно развивающееся. В словарном составе языка отражаются все изменения общественной, экономической и культурной жизни народа. Внешнеполитические связи между разными странами способствуют взаимопроникновению и взаимовлиянию языков. Исследование германизмов позволяет установить, что они продолжают пополнять словарный состав современного русского литературного языка [2].

Таким образом, межкультурная коммуникация расширяет и обогащает лексический запас, германизмы включаются в словообразовательные процессы русского языка, новые словообразовательные модели сложных слов немецкого происхождения в современном русском языке выполняют коммуникативную функцию и приобретают социокультурную значимость.

Библиографический список

1. Галай О.М. Роль межкультурных контактов в распространении германизмов в славянской лингвокультурной среде // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2009. № 1. С. 243–246.
2. Разумова Н.В. Формы и причины заимствований в немецком языке // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 23. С. 82–87; [Электронный ресурс]. URL: <http://www.e-koncept.ru/2016/56398.htm>. (дата обращения 22.09.2018).
3. Сафарова Д.А. Композиты-германизмы в современном русском языке: особенности и функционирование // Вестник МГОУ. Серия: Русская филология. 2018. №3. С. 83–90.

УДК 130.2: 138.4

Студ. Р.А. Рамазанов
Рук. А.В. Березина
УГЛТУ, Екатеринбург

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СТУДЕНТОВ УРАЛЬСКОГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ценности – это обобщенные представления о благах и приемлемых способах их получения, на базе которых человек осуществляет сознательный выбор целей и средств деятельности [1]. Ценности личности выступают в качестве основы для формирования жизненной стратегии, во многом определяют линию профессионального развития.

Уральский лесотехнический университет готовит выпускников по специальностям, так или иначе связанным с природными ресурсами, проблемами взаимодействия природы и человека. Например, такие направления подготовки, как лесное дело, природообустройство и водопользование, ландшафтная архитектура, экология и природопользование, технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств и др. Выпускники вуза реализуют себя не только в регионах Урала и Сибири, но также находят свое профессиональное применение в Центральной части России, на Дальнем Востоке и в других регионах, выезжают на работу за рубеж. Принимаемые ими решения в сфере экологической проблематики зависят от тех ценностных ориентаций, которые были сформированы за время обучения в вузе. Ценностные ориентации молодежи динамичны [2].

Мы опросили 35 студентов. Опрашиваемые – студенты второго-третьего курсов, которые уже начинают подрабатывать. Проблема социального положения молодежи у них тесно связана с материальными проблемами, когда порой нет возможности удовлетворить насущные потребности для нормального обеспечения учебного процесса. Дисбаланс цели как получение образования и материального и социального обеспечения как средства для достижения этой цели приводит зачастую к угнетенному состоянию, потери смысла образования, а, отсюда, и прогрессирующей неуспеваемости. Но, как показал нам дальнейший опрос, студенты приспосабливаются к сложившейся ситуации к 3–4 курсу. Они выделяют предметы для получения образования строго по их специалитету и пропускают, в связи с подработками, предметы гуманитарного и мировоззренческого цикла. Таким образом, роль вуза и образовательных программ в формировании ценностей вузовской молодежи значительно уменьшается. Нами предлагается ввести индекс «С» влияния системы вузовского образования на формирование ценностных доминант студентов, который исчисляется соотношением процентного числа ответов на вопросы о значении качества вузовского образования для будущего специалиста и необходимости материального улучшения жизни студентов. Так, в нашем случае индекс «С» будет равен 0,6, что говорит о том, это гипотетическое влияние вуза на формирование ценностей студентов составляет меньше 50 %.

Влияние вузовского образования на формирование ценностей молодежи с каждым годом уменьшается. И здесь несколько причин. Как отмечают В. И. Филоненко, Л. А. Штомпель, О. М. Штомпель «Число «значимых других» <...> для молодежи в связи с расширением сети Интернет увеличивается в геометрической прогрессии; <...> действия основных агентов социализации находится вне сферы влияния высших учебных заведений. <...> Под угрозой оказалось органическое единство обучения, воспитания, формирования академических, профессиональных и гражданских компетенций» [3]. Отмечается рост количества обучающихся, пола-

гающих, что вуз обязан обучать только сугубо профессиональным навыкам, а «мировоззрение, образ жизни, стиль поведения» подлежат свободному выбору каждого. По России эта цифра составляет 44,7 % [3], а в УГЛТУ снижается до 36,8 %. Кроме того, в три раза уменьшилось количество практик и лекций. Значительная доля тем отдана студентам на самостоятельное освоение. Прибавилась к этому и система Федерального тестирования по целому циклу гуманитарных предметов.

В.И. Филоненко, Л.А. Штомпель, О.М. Штомпель предполагают, что именно досуг и досуговая деятельность оказывают наибольшее влияние на формирование студенческих ценностей [3]. Используя данные, приводимые А. Е. Николаевой и О.Н. Беловой, можно отметить, что большее количество досугового времени молодежь проводит в соц. сетях (более 6 часов в день). Авторы также пишут о небезопасности такого времяпровождения для формирования ценностных ориентаций молодежи. Объем предоставляемой социальными сетями информации является способным причинить вред сознанию и психике молодого человека. «Оказывая воздействие на уровне подсознания людей, социальная сеть развращает и зомбирует» [1]. Студенты (согласно нашему опросу 27,3 %) даже на лекциях «сидят» в социальных сетях, предпочитая их освоению лекционного материала.

Студенты УГЛТУ стремятся согласовывать свои системы ценностей и приоритетов с выдвигаемыми ими критериями жизненного успеха. К сожалению, данные критерии часто бывают навязанными рекламными проспектами и моралью общества потребления.

Тем не менее, следует отметить, что ценностные ориентации студентов носят внутренний конфликтный характер. Например, желание иметь интересную, творческую работу и представления о ее малооплачиваемости, а, значит, одновременно, и нежелательности. Или желание повышать свой образовательный уровень как цель, несущая в своем ядре развитие духовных ценностей с резким ей противопоставлением материально-экономического фактора, как средства достижения данной цели в современном Российском обществе. Поэтому мы с уверенностью можем подчеркнуть, что на формирование ценностных ориентаций студенческой молодежи влияет не только и не столько политика вуза, сколько социально-экономические факторы и политическая система Российского общества. Это наглядно показывает введенный нами индекс влияния вузовской системы образования на формирование ценностных ориентаций обучающихся.

Несмотря на все это, при существующем внутреннем конфликте ценностных ориентаций морально-нравственные ценности обучающихся остаются прежними. Значительное число студентов (68 %) подчеркивают важность совести, честности, порядочности, верности. Стоит отметить, что лишь незначительное число студентов по-своему трактует общечеловеческие ценности и имеет иные взгляды на традиционные ценности.

Библиографический список

1. Определение ценностных ориентаций // ценности URL: <http://www.hr-portal.ru/article/opredelenie-cennostnyh-orientaciy> (дата обращения 09.04.2018).

2. Бурилкина С.А., Каминский А.С., Супрун Н.Г. Изучение ценностей и ценностных ориентаций студенческой молодежи в трансформирующемся обществе // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2016. № 10. С. 37–39

3. Филоненко В.И., Штомпель Л.А., Штомпель О.М. Культурно-досуговые предпочтения российских студентов в трансформирующемся обществе // Власть. 2017. № 11. URL: <https://www.cyberleninka.ru/article/n/kulturno-dosugovye-predpochteniya-rossiyskih-studentov-v-transformiruyuschemsya-obschestve> (дата обращения: 29.03.2018).

УДК 159.9

Студ. М.В. Сафонов
Рук. С.Н. Каташинских
УГЛТУ, Екатеринбург

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ГЕНДЕРНОЙ ПРОБЛЕМЫ

Актуальность гендерной проблематики, в частности гендерного равенства, связана с изменениями ролевого поведения мужчин и женщин в современном мире. Термин «гендер» означает социальный пол, определяющий поведение человека в обществе и то, как это поведение воспринимается другими людьми: друзьями, коллегами, одноклассниками, родителями, случайными прохожими и т.д. [1]. Существует ошибочное мнение, что гендер – это пол человека, хотя на самом деле, он является его противопоставлением.

Гендер – это искусственное понятие, получившее широкое распространение благодаря теории феминизма и многочисленным гендерным исследованиям, опирающимся на теорию социального конструктивизма, где феминистские авторы ставят под сомнение природное происхождение различий между людьми и объясняют их социальными процессами [2]. Это создано лишь для порицания обычного представления о «биологическом предназначении» и отсылает к идеологии гендерного равенства.

Действительно, в настоящее время в цивилизованном обществе, в отличие от традиционного, уже не существует жесткого деления на мужскую и женскую деятельность. Тем не менее, гендерная дискриминация, несмотр-

ря на развитие общества в целом, охватывает достаточно большое количество социальных сфер. Такое положение дел тормозит развитие общества, что отражается на снижении благополучия, управления, в снижении производительности труда и замедлении экономического роста.

Неравный доступ на рынок труда для мужчин и женщин приводит к потерям объема конечной продукции, низкому уровню предложения на рынке труда и воспроизводству неэффективных технологий. Организация ООН считает эту проблему глобальной и в одной из рекомендаций по данной проблеме советует государствам изменять существующие гендерные модели, которые иначе сохраняют систему неравных ценностей и двойных стандартов. В некоторых странах начали вводить интегральный показатель, который будет отражать факт неравенства в возможностях достижения между мужчинами и женщинами. Индекс гендерного неравенства был представлен Секретариатом Всемирного экономического форума в Женеве в 2010 году и используется ООН в докладах о человеческом развитии [3]. На данный момент гендерное неравенство продолжает существовать, хотя и в меньшей степени. Женщины за многие десятилетия борьбы за равенство с мужчинами действительно его получили, но именно с этого момента начинают возникать новые проблемы и парадоксы.

Гендерный парадокс заключается в том, что женщины, преодолевая гендерное неравенство, получают равные права с мужчинами, начинают «играть» на поле мужчин по их же правилам, но при этом неосознанно требуют к себе прежнего подхода, указывая на привилегии и послабления, которые у них были, оставаясь в плену гендерных стереотипов. Огромное количество проблем начинает возникать на бытовом уровне, когда мужчины и женщины взаимодействуют на равных, вызывая взаимное негодование и оценивая поведение партнера, как несправедливое отношение. Если посмотреть в корень проблемы, то на данный момент не сразу будет понятно, кто же на самом деле угнетен больше женщин, которым под видом борьбы за равноправие и независимость постоянно даются разные преимущества и послабления за счет мужских прав и свобод. К примеру, для женщин в России не существует пожизненного заключения, чего не скажешь о мужчинах. При разводах, как правило, мужчины лишаются собственных детей и т.д., что наводит на мысль, что женщина как бы доминирует над мужчиной. Действительно, социальные роли женщин не ограничиваются только ролью жены и матери, женщины руководят как семьей, так и государством, вопреки гендерным стандартам.

Борьба за равенство полов, наряду с экономическими, социальными и демографическими проблемами приводит к появлению представления о том, что существует некий социальный пол. Если и можно использовать данное понятие, то оно носит не биологический и не психологический ха-

ракти, а скорее говорит о статусном положении и ролевом поведении личности.

Таким образом, гендерная проблематика разнообразна и требует разностороннего и фундаментального исследования на основе философских и социологических методов.

Библиографический список

1. Словарь гендерных терминов; под ред. А.А. Денисовой. М.: Информация XXI век, 2002. 256 с.
2. Введение в гендерные исследования: учеб. пособие; под ред. И.А. Жеребкиной. Харьков: ХЦГИ, 2001; СПб.: Алетейя, 2001. 708 с.
3. Гендерное неравенство на современном этапе развития общества [Электронный ресурс]; URL: <https://urssa.ru/page/gendernoe-neravenstvo>

УДК 004.77

Студ. Н.Ю. Силин
Рук. С.Н. Каташинских
УГЛТУ, Екатеринбург

РОЛЬ ИНТЕРНЕТА В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ

Актуальность данной темы определяется современной ролью интернета в жизни человека, который привык «заходить» в интернет постоянно, во время перемещения в транспорте, на уроке или работе, и, конечно же, дома. По статистике, собранной Институтом общественного мнения «Анкетолог», нам известно, что из тех, кто пользуется интернетом, 30 % опрошенных проводят в сети 2-8 часов в день, 20 % – от 8 до 12 часов, лишь 1 % проводит в интернете менее одного часа в день [1]. Психологи утверждают, что это связано с тем, что мы привыкли к получению краткой информации, будь это новости или какое-либо забавное высказывание. Исследуя данный феномен, Элвин Тоффлер ввел термин «Клиповое мышление» [2], который обозначает восприятие человеком коротких ярких образов, обработку разной обрывистой информации и лишь поверхностное понимание одной, без каких-либо глубоких выводов. Согласно исследованиям, клиповым мышлением обладает большинство постоянных пользователей интернета. Минусы этого явления состоят в неумении человека надолго концентрироваться на информации, снижении способности анализа и выстраивании логических цепочек, в повышенном влиянии рекламы, а также в снижении эффективности обучения и усвоения знаний.

Данное явление защищает мозг от перегрузок информацией, утверждает американский писатель Николас Карр [3], что на самом деле не совсем верно, так как человек, не пользующийся интернетом регулярно, не будет получать такого количества информации.

Вероятно, положительным эффектом интернета является постоянная возможность «погрузиться» в социальную сеть, при этом мы можем общаться на расстоянии в любое время с большим количеством людей. Это утверждение в пользу того, что интернет – благо, приводит русский клинический психолог Елена Петрова. Напротив, известный психолог Михаил Лабковский в своем интервью говорит о том, что многие индивиды замечают реальное общение общением в социальных сетях. Многие хотят верить, что общение в сети и общение в жизни – это одно и то же, однако это самообман, который применяют неосознанно, не в силах признать какие-либо свои комплексы и страхи.

По последним данным, приводимым GlobalWebIndex, обычный интернет-пользователь в 2018 году проводит около 6 часов в сутки, пользуясь устройствами и сервисами, работа которых напрямую зависит от подключения к интернету. Постоянное общение исключительно в социальных сетях может привести к развитию социофобии и социопатичности, так как большую часть времени, проводимую в телефоне, мы используем для общения с кем-либо, однако, многие, как говорит Лабковский, делают это не из необходимости, а просто из привычки с кем-либо общаться в сети. Это подтверждает и опрос ВЦИОМ среди россиян.

Многие издания, а также авторы научных работ по данной теме, утверждают, что всемирная сеть – неограниченный источник информации, с чем, безусловно, спорить бесполезно. Мы можем узнать практически любую интересующую нас информацию, можем сами обучаться тому, что нам интересно, к примеру, изучать языки, и это несомненный положительный фактор. Некоторые люди действительно ищут и находят необходимое знание, изучают языки и культуру, обучаются в сети, однако, исходя из приведенной статистики, большинство пользователей просто «убивает» время, находясь в сети по привычке. Обладая безграничной информацией, в реальности ею пользуются, чтобы списать нужную информацию по обучению в школе или других учебных заведениях, не вникая в ее суть, не усваивая её. По статистике ВЦИОМа, проведенной в сентябре 2018 года, 83 % россиян считают, что мобильное устройство в школах мешает продуктивному обучению учеников, что, вероятно, является истиной.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что если рассматривать интернет как бы в социальном вакууме, то, несомненно, он удивителен по своим масштабам. Мы можем узнавать любую информацию, общаться с людьми на другом конце света, совершать покупки, не выходя из дома и еще множество возможностей, но на практике мы используем ин-

тернет для того, чтобы скоротать время, или получить, в основном, «информационный мусор», который привыкаем получать, следовательно, ассоциализируемся. Поэтому на сегодняшний день для обычного пользователя, интернет – это, скорее, вред, чем польза. Это сеть, отнимающая в большинстве случаев самый ценный ресурс в нашей жизни – наше время.

Библиографический список

1. Актуальность социологических опросов в интернет-среде [Электронный ресурс]; URL: [https:// www.iom.anketolog.ru/2014/01/20/aktualnost-sociologicheskikh-oprosov/](https://www.iom.anketolog.ru/2014/01/20/aktualnost-sociologicheskikh-oprosov/)
2. Тоффлер Э. Третья волна. / Пер.с англ. С.С. Барабанов, К.А. Бурмистров и др.; научный редактор П.С. Гуревич. М.: АСТ, 2010. 261с.
3. Карр Н. 9 цитат Николаса Карра о том, как мы теряем себя в век технологий // Apparat: Интернет-журнал о технологиях и новом обществе – 2018. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www. apparat.cc/world/carr/](https://www.apparat.cc/world/carr/)

УДК 37

Студ. А.Н. Сысуев
Рук. Н.Н. Кириллович
УГЛТУ, Екатеринбург

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛОВАРЕЙ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

При изучении иностранного языка используется большое количество литературы: учебники, пособия, самоучители, разговорники, путеводители, и, конечно, словари. Словарь – это важная и нужная книга-помощник, которая обязательно понадобится каждому, кто изучает иностранный язык.

Что вы узнаете из словарей?

- большинство словарей составлено в алфавитном порядке, и хорошее знание букв алфавита поможет быстро найти букву, с которой начинается слово. Новое слово, как правило, имеет несколько значений, выбирать нужное следует согласно контексту. Например, в английском языке слово «circle» имеет следующие значения: *круг, окружность, кружок, кольцо, цикл* и др. В предложении «The aeroplane made two **circles** and landed» мы используем значение *круг*, а в предложении «There are 360 degrees in a **circle**» в значении *окружность* [1];

- каждое новое слово сопровождается следующими обязательными сокращениями, которые указывают на часть речи:

n - noun	<i>существительное</i>	pro - pronoun	<i>местоимение</i>
adj - adjective	<i>прилагательное</i>	conj - conjunction	<i>союз</i>
v - verb	<i>глагол</i>	prep - preposition	<i>предлог</i>
adv - adverb	<i>наречие</i>	inter - interjection	<i>междометие</i>

Данные аббревиатуры необходимо знать и понимать, так как нередко одно слово может переводиться и существительным, и прилагательным, и глаголом [2]. Например, английское слово «water» переводится на русский язык: *вода, воды, море, водоем* (существительные); *поливать, напоить, поить* (глаголы); *водный, водяной* (прилагательные);

- в словарях вместе с переводом слова указывается пример его использования в словосочетании или предложении, а также устойчивые словосочетания и выражения. Например, найдя значения слова «eat»: *есть, кушать, съесть, поесть, закусить, разесть, поглощать, грызть, разрушать*, мы можем обратить внимание и запомнить следующие устойчивые выражения: *to eat like a horse – много есть; to eat the / one's leek – проглотить обиду; to eat smb.'s bread and salt – быть чьим-л. гостем; to take / eat a bit of mutton with smb. — обедать с кем-л.*

Если в устойчивых выражениях встречается сокращение «smb» (*somebody*), как в предложении, приведенном выше, или «smth» (*something*), то при употреблении их следует заменять личными местоимениями; «smb's» следует заменять притяжательными местоимениями: *to eat my bread and salt – быть моим гостем; to take / eat a bit of mutton with him — обедать с ним.*

Если в устойчивых выражениях встречается слово «one's», как в предложении, приведенном выше, то при употреблении его следует заменить на притяжательное местоимение, а слово «oneself» - на возвратное местоимение;

- важно обращать внимание на предлоги, которые употребляются со многими существительными, прилагательными, глаголами, так как их перевод в сочетании со словами не совпадает с переводом предлога самого по себе, либо вообще отсутствует. Например: **similar to** – *похожий на; сходный с*; **proud of** – *гордиться кем-л.*, **angry with** – *сердиться на кого-л.*;

- отдельного внимания к себе требуют фразовые глаголы. Это комбинация глагола и предлога, глагола и наречия, которая является одним членом предложения и образует цельную семантическую единицу [3].

Если глагол является фразовым, то в словаре мы можем найти все фразовые глаголы и их значения. Например: глагол «look» имеет значение *смотреть*, фразовый глагол «look for» – *искать, отыскивать*; фразовый глагол «look in» – *заглянуть, навещать*; фразовый глагол «look up» – *искать, смотреть вверх, поднимать глаза*;

- словари – это не только источники значения слова, но и своего рода грамматические справочники. Если существительное во множественном числе имеет особые формы образования, то они часто указываются в скобках рядом со словом, также у глагола в скобках указывается вторая и третья формы, если речь идет о неправильных глаголах. Например:

ед. ч.(singular): «shelf» – мн. ч. (plural): shelves

irregular verb «buy»: bought – bought

- словари дают нам информацию о правописании и произношении слова. Часто слово имеет американский и британский варианты произношения, например: «pond» – *амер.* [pɑ:nd], *брит.* [pʌnd].

Кроме того, для лучшего понимания слова могут указываться его синонимы, антонимы, однокоренные слова и другая информация (в зависимости от словаря).

Какими словарями пользоваться?

В настоящее время различают следующие форматы: печатные издания, электронные словари, мобильные словари, онлайн-словари (используются непосредственно в сети Интернет), офлайн-словари (требуют установки на компьютере). В век технологий и Интернета популярностью пользуются электронные словари. Это вполне объяснимо, так как такие словари постоянно обновляются, всегда доступны, удобны в пользовании, не занимают много места, упрощают, облегчают и ускоряют процесс работы, а также в них озвучены слова, что является несомненным плюсом, так как можно услышать правильное произношение. Для тех, кто лучше воспринимает информацию через изображения, рекомендуются иллюстрированные словари. Однако следует обратить внимание, что речь идет о словарях, а не о программах-переводчиках, которыми нужно пользоваться с осторожностью.

Какой словарь лучше?

Лучший словарь – это тот словарь, который необходим каждому индивидуально. Во-первых, при выборе словаря следует учитывать уровень владения иностранным языком:

- если уровень начальный (Beginner, Elementary), то рекомендуется использовать билингвистический (двуязычный) словарь. Эти словари кажутся более понятными и, пользуясь ими, мы учимся переводить, а не думать на английском языке;

- по мере накопления знаний, формирования навыков и умений следующих уровней (Pre-intermediate, Intermediate), можно переходить к использованию монологвистических (одноязычных) словарей. С ними сложнее работать, но они позволяют глубже окунуться в языковую среду;

- если уровень владения иностранным языком уже довольно высокий (Upper-intermediate, Advanced), нужно использовать словари продвинутого

уровня, словари синонимов, антонимов, фразовых глаголов, сочетаний слов, идиом, пословиц и поговорок, сленга.

Во-вторых, необходимо иметь конкретные цели изучения иностранного языка. Если иностранный язык нужен для учебы, мы используем академические словари, для работы – технические словари или словари терминов, если мы нацелены на разговорный язык, то нужно обратить внимание на сленговые словари, словари фразовых глаголов и подобные.

Подводя итог, отмечаем, что словари предоставляют полезную и нужную для изучения иностранного языка информацию. Происходит ли обучение под руководством преподавателя на курсах иностранного языка, с репетитором или самостоятельно, нам всё равно придётся проявить усердие и терпение, а также потратить свое время на поиск подходящего словаря.

Библиографический список

1. Электронный словарь / URL: <https://wooordhunt.ru>
2. Морозова Е.С., Кириллович Н.Н. Сокращения в английском языке // В сборнике: Теория и практика преподавания иностранных языков (по материалам «Недели иностранных языков УГЛТУ – 2018») Екатеринбург, 2018.
3. Электронный словарь Академик. URL: https://www.methodological_terms.academic.ru

УДК 811.112.2

Студ. А.А. Сюзько
Рук. И.Ю. Филатова
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИАЛЕКТЫ ГЕРМАНИИ

Диалекты Германии — источник бесконечных вопросов и «темный лес» для всякого, кто начал осваивать на курсах один диалект, а приехал в страну и столкнулся совсем с другим. Несмотря на малую площадь, в Германии диалекты немецкого языка чрезвычайно многочисленны [1]. Проблема тянется из глубин истории: когда-то государство было раздроблено на княжества из-за феодального устройства, да и до феодализма племен в Германии жило много, и каждое из них говорило по-своему. Пережив «великое переселение народов», немецкие племена стали селиться за пределами альпийских гор, привнеся на новое место жительства свои диалекты [2].

Классификация современных диалектов немецкого языка

Выделяются три основные группы диалектов немецкого языка – нижненемецкие, средненемецкие и верхненемецкие. В первую группу входят следующие диалекты: северносаксонский, нижнефранкский, голштинский, мекленбургский, шлезвигский, ост- и вестфальский, северно- и южнобранденбургский [3]. К средненемецким относятся мозельский, пфальцский, рипуарский, гессенский и восточносредненемецкий диалекты, а в третью группу входят алеманский (разделяющийся, в свою очередь, на верхне-, нижне- и горноалеманский диалекты), швабский, восточнофранкский, а также южно- и севернобаварский диалекты.

Диалектные отличия

1. Фонетические диалекты

Фонетически диалекты сильно отличаются друг от друга. К примеру, по нормам литературного немецкого языка фонема **ch** произносится как «хь». Допустим, местоимение «я» — **ich** произносится как «ихь». На юге немецкоязычного мира в большинстве случаев оно произносится как «ишь». В Берлине распространен такой вариант произнесения как «икь».

В зависимости от места в слове, **s** произносится либо как знакомое нам «с», либо как «ш». Здесь диалектические особенности тоже дали о себе знать. Чем южнее вы будете двигаться, тем чаще вы будете встречать «ш» там, где это по литературным нормам должно произноситься «с». Например, *kannst* (*каништ*), *sprichst* (*шпрыхшт*) и так далее.

Также южане зачастую произносят согласные **p, t, k** как **b, d, g**, поэтому в процессе общения это может вызвать непонимание.

Если двигаться севернее, то в конце слов буква **s** произносится как «т», а не «с» – *das – dat, dieses – dieset*.

2. Грамматические диалекты

Грамматически диалекты немецкого также отличаются друг от друга. Самым частым грамматическим отличием немецкого является различие грамматического рода у существительных. В немецком языке, как и в русском, все существительные имеют грамматический род: мужской, женский или средний.

Рассмотрим это на примере литературного немецкого и австрийского вариантов.

Литературный немецкий язык: *die Butter, der Teller, das Radio*.

Австрийский вариант немецкого языка: *der Butter, das Teller, der Radio*.

Помимо изменения грамматического рода, в южных диалектах немецкого языка изменяется построение перфекта. Например, в литературном варианте глаголы, обозначающие действия движения, употребляются в

перфекте со вспомогательным глаголом **sein**. На юге немецкоязычного мира этим зачастую пренебрегают и употребляют такие глаголы со вспомогательным глаголом **haben**.

Также южане любят образовывать ласкательно-уменьшительные варианты слов с помощью суффикса «-le»: *Spätzle, Grüßle, Leckerle*. Швейцарцы в этом случае употребляют «-li»: *Grüßli, Zürli, Müsli*.

3. Лексические диалекты

Если с фонетическими и грамматическими отличиями можно разобаться и к ним можно привыкнуть, то зачастую именно из-за лексических особенностей один носитель немецкого не может понять другого. К примеру, на севере Германии активно употребляют слово **schnacken** вместо **reden**. Австриец скажет **grantig** вместо **sauer**, **griawig** вместо **süss**, **rean** вместо **weinen**, **der Bub** вместо **der Junge**.

Не обошли изменения и базовые фразы приветствия и прощания. На юге активно используют **Grüß Gott!** вместо **Hallo!**, а **Servus!** вместо **Hey!** На севере Германии зачастую все фразы приветствия заменяются одной – **Moin**.

4. Словообразование

Разницу в диалектах можно проследить на примере словообразования. Так, литературный уменьшительно-ласкательный суффикс **chen** в средне-немецких диалектах при формировании немецкого языка сохранил свою форму (*Kindchen*), в то время как в южнонемецком он видоизменился в вариант с *l*, иногда поддерживаемый умляутом (*Buberlän*).

В баварском диалекте принято двойное отрицание – например фраза *Es gibt keine Ruh nicht!* для баварца звучит вполне привычно; а также двойственная форма *Eng*, которая в переводе с немецкого языка на русский будет звучать как «вам обоим». Примеров можно привести массу. Стоит сказать, что нередко словообразование одного диалекта выглядит совершенно непохожим на словообразование другого, и иной раз догадаться о смысле слова человеку, не знакомому с конкретным диалектом, бывает весьма затруднительно. Еще Ломоносов упоминал об этом факте: «... например в Германии баварский крестьянин мало понимает мекленбургского или бранденбургский швабского, хотя все того ж немецкого народа».

Таким образом, социальные, экономические и культурные изменения в жизни общества, а также все возрастающая мобильность населения немецкоговорящих стран в немалой степени влияют на трансформацию и даже исчезновение некоторых диалектов. Немцы, говорящие на различных диалектах, часто не понимают друг друга – их речь иногда очень сильно отличается от государственного немецкого языка.

Библиографический список

1. Жирмунский В. М. Немецкая диалектология. М.-Л., 1956.
2. Кузьмич Н.Г. О лингвистических центрах в швейцарско-немецком (диалекты Цюриха и Берна) // Романо-германские языки и диалекты единого ареала: сб. науч. трудов. Л., 1977. С. 58–65.
3. Christ R.B. Schweizer Dialekte. Zwanzig deutsch-schweizerische Mundarten / Hrsg. von R.B. Christ. Basel. 1965.

УДК 379.8

Студ. Д.В. Татарина
Рук. Т.Р. Лыкова
УГЛТУ, Екатеринбург

ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ МУЛЬТИПЛИКАЦИИ

Мультипликация является недооцененным способом влияния на массовое сознание. Будучи созданной раньше кинематографа, она использовала иной инструментарий, что позволяет ей затрагивать острую проблематику, а также передавать сложные идеи на ином уровне с помощью красочных образов и художественных допущений, доступных только ей. Мультипликация может апеллировать к различным возрастным группам, передавая тяжелые темы и вопросы доступным и понятным способом. Также нельзя не отметить, что в отличие от кинематографистов, мультипликаторы и аниматоры имеют больший простор для творчества, ибо они ограничены лишь собственной фантазией.

Мультипликация вполне может быть использована в качестве агитационного средства, что также находит отражение и в формировании общественного сознания. Такого рода мультфильмы призывают к действию, обращаясь к вашим чувствам: патриотизму, гражданской ответственности, исполнительности и т.п. Мультипликация дает простор для возможностей агитации и позволяет обратиться сразу к нескольким возрастным группам.

Мультипликация жанра «ситуационная комедия» в руках умелых сценаристов может сильно повлиять на общественное сознание. В таких шоу чаще всего в сатирическом ключе сильно гиперболизировано изображается наша действительность, в основу сюжета закладывается высмеивание актуальных проблем и событий. Так авторы своей мультипликацией привлекают внимание к тому, что волнует их или общество.

Всем известный комедийный американский мультсериал «Симпсоны» – яркий пример сатиры на современное общество. Сериал поднимает множество актуальных вопросов, не стесняясь, затрагивает такие темы, как политика и религия: в частности, поднимались темы однополых браков, войны в Ираке, политкорректности, феминизма и т.п. Шоу высмеивает клише и стереотипы, часто ссылается на популярную культуру, не забывая подшутить и над ней самой. Просто и понятно Симпсоны обозначают, что в обществе в конкретный момент есть проблема, и она не должна остаться без внимания, ей требуется решение, это важно.

Если же рассматривать пример, когда мультипликация в буквальном смысле повлияла на общественное сознание, то можно обратиться к творчеству советских аниматоров.

«Неправильно ты, дядя Федор, бутерброд ешь. Ты его колбасой кверху держишь, а надо колбасой на язык класть, так вкуснее получится» – фраза из открывающей сцены мультфильма «Трое из Простоквашино» 1978 года, разделившая большую часть посмотревших его на два лагеря. Взятая из мультфильма цитата, легла в основу формирования привычки у некоторых людей есть бутерброды «колбасой на язык». Многие не смогут объяснить причину того, почему они начали есть бутерброды именно таким способом, но всё же найдутся и те, кто скажет: «Так было в мультике». Данный продукт мультипликации оказал воздействие на массовое сознание, он если не первый рассказал об альтернативном способе есть самые обычные бутерброды с колбасой, то точно его популяризировал.

Существует распространенный стереотип, что продукты мультипликации создаются исключительно для детей. Но это не так. Мультипликация является универсальным способом воздействия на отдельного индивида и общество в целом. В современной действительности, неограниченная ничем, кроме воображения и действующей цензуры, она может оказать серьезное влияние на формирование общественного сознания.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЯЗЫК ОБЩЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Тенденции современного мира показывают, какую большую роль в нашей жизни играет и будет играть английский язык. Английский язык на сегодняшний день является универсальным языком мирового общения, он занимает второе место в мире по количеству его носителей и является официальным языком в семидесяти странах.

Большинство научно-технической, научно-популярной литературы написано на английском языке. Английский, используемый для написания вышеупомянутых текстов, называют «техническим английским» – это уровень языка, достаточный для чтения, понимания и написания научно-технических текстов [1].

Упрощение английского языка при использовании его в международной коммуникации ведет к потере лингвистических нюансов, и часть смысла может остаться не переданной. Как правило, исследователи размышляют и аргументируют свои теории на родном языке, а так как некоторые понятия нелегко перенести на другой язык, их открытия могут показаться тривиальными, а объяснения поверхностными. Так, в Германии всего лишь 1 % научных статей публикуется на немецком языке, общение с иностранными коллегами на конференциях происходит исключительно на английском, лекции, даже для немецких студентов, зачастую читаются на английском языке [2].

В качестве примеров, показывающих универсальность английского языка, были взяты отрывки из описания синтезов на основе карданола, научных статей, авторы которых относятся к разным языковым группам:

Пример №1

«A two necked round bottom flask was charged with cardanol (1.0 eq.). DMF was added to obtain a 0.5 mol.L 1 solution. The solution was cooled with an ice bath and K_2CO_3 (4.0 eq.) was added. After 10 minutes, allyl bromide (1.1 eq.) was added dropwise by a syringe. The solution was stirred for 30 minutes at 0 °C and then at room temperature during three days.» [3].

Перевод: Двухгорлую круглодонную колбу загружали карданолом (1,0 экв.). ДМФА добавляли для получения 0,5 моль/л раствора. Раствор охлаждали на ледяной бане и добавляли K_2CO_3 (4,0 экв.). Через 10 минут с помощью шприца по каплям добавляли аллилбромид (1,1 экв.). Раствор

перемешивали в течение 30 минут при 0 °С, а затем при комнатной температуре в течение трех дней.

Пример №2

«A 250 ml four-necked flask equipped with a magnetic stirrer, reflux condenser, and a thermometer, was charged with 90 g of 0.3 mol cardanol and 34.8 g of 0.3 mol hexamethylenediamine. The contents were mixed with a magnetic stirrer for 20 min and heated up to 85 °C. Following that, 9.5 g of 0.3 mol paraformaldehyde was added in four portions to the above reaction mixture, over a time period of 30 min.».

Перевод: В четырехгорлую колбу объемом 250 мл, снабженную магнитной мешалкой, обратным холодильником и термометром, загружали 90 г, 0,3 моль карданола и 34,8 г, 0,3 моль гексаметилендиамина. Содержимое перемешивали магнитной мешалкой в течение 20 минут и нагревали до 85 °С. После этого 9,5 г, 0,3 моль параформальдегида добавляли четырьмя порциями к вышеуказанной реакционной смеси в течение 30 минут.

Пример №3

«A mixture of cardanol (100 g, 0.33 mol), paraformaldehyde (19.8 g, 0.66 mol), aniline (30.1 mL, 0.33 mol) was gradually heated from 323 to 343 K over a period of an hour, then at 353 K for 1 h followed by heating at 363 K for 2 h.».

Перевод: Смесь карданола (100 г, 0,33 моль), параформальдегида (19,8 г, 0,66 моль), анилина (30,1 мл, 0,33 моль) постепенно нагревали от 323 до 343 К в течение часа, затем при 353 К в течение 1 часа с последующим нагреванием при 363 К в течение 2 часов.

Пример №4

«A three-necked flask fitted with a water segregator and a thermometer was charged with 100 g (0.33 mol) cardanol and 30 g (0.5 mol) ethylene diamine. The contents were mixed with magnetic stirrer and heated up to 80 °C. Then 16 g (0.53 mol) paraformaldehyde was added in five to six portions to the above reaction mixture. After the addition of above contents, the temperature of the mixture was raised to 100–120 °C and the reaction was carried out for about 1 h. From the above reaction product, water was distilled off, by applying vacuum.».

Перевод: В трехгорлую колбу, снабженную водоотделителем и термометром, загружали 100 г (0,33 моль) карданола и 30 г (0,5 моль) этилендиамина. Содержимое перемешивали магнитной мешалкой и нагревали до 80 °С. Затем 16 г (0,53 моль) параформальдегида добавляли пять-шесть порциями к вышеуказанной реакционной смеси. После добавления вышеуказанного содержимого температуру смеси повышали до 100–120 °С и реакцию проводили в течение примерно 1 часа. Из указанного выше продукта реакции воду отгоняли, применяя вакуум.

Пример №5

«Synthesis of N-(2-hydroxyethyl)-1,3-oxazolidine was carried out by reacting diethanolamine with paraformaldehyde at 60–65°C followed by distillation of water resulting from the reaction. The reaction of Cardanol with the synthesized oxazolidine was carried out at 90–95 °C and for around 2.5–3 h.»

Перевод: Синтез N-(2-гидроксиэтил)-1,3-оксазолидина проводили взаимодействием диэтаноламина с параформальдегидом при температуре 60–65 °С с последующей отгонкой воды, полученной в результате реакции. Реакцию карданола с синтезированным оксазолидином проводили при 90–95 °С и около 2,5–3 ч.

Приведенные выше примеры показывают, что английский язык является универсальным языком для общения между людьми разных стран. При этом для понимания технических английских текстов необходимо знание и понимание предмета, о котором говорится в тексте, то есть быть специалистом в той области, о которой идет речь. Специализированный технический английский язык позволяет так изложить необходимую информацию, что бы она была понятна читателю, не являющемуся носителем английского языка.

Библиографический список

1. Жерновая О.Р., Латышева А.И., Лобанова Н.С. Английский язык как язык международного общения: кому принадлежит английский язык сегодня? Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). Modern Research of Social Problems. №4(48). 2015.
2. Wissenschaftssprache Deutsch liegt im Sterben // Deutscher Kulturrat, 27.01.2009. URL: <http://kulturrat.de/detail.php?detail=1478&rubrik=2>
3. Emilie Darroman, Lea Bonnot, Remi Auvergne, Bernard Boutevin, Sylvain Caillol. New aromatic amine based on cardanol giving new biobased epoxy networks with cardanol // European Journal of Lipid Science and Technology, September 9, 2014.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО, ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВ И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Технология лесопромышленного производства

Авдеева В.С., Газеева Е.А. Классификация систем машин на лесосечных работах	3
Авчинник К.О., Азарёнок В.А. Увеличение продуктивных функций лесонасаждений Верх-Исетского лесничества в условиях производственной деятельности ООО «Машиностроительный завод им. В.В. Воровского»	6
Белкина В.А., Тетерина М.А. Характеристики исходного сырья, влияющие на качество гранулированного древесного угля	9
Богачев А.А., Климов К.А., Теринов Н.Н. Перспективная техника на рубках ухода за лесом	11
Брагин А.В., Азарёнок В.А. Моделирование воздействия техногенных загрязнений предприятий на лесные экосистемы Карпинского лесничества	14
Буланов И.А., Фокин М.И., Иванов В.В. Определение рационального вылета стрелы манипулятора харвестера с учетом коэффициента устойчивости	19
Бураков М.В., Комаров В.Н., Иванов В.В. Влияние горизонтальной структуры древостоя на производительность харвестера	21
Гордеева А.Р., Ефимов Ю.В. Обзор современных программных сред для научных исследований в лесной промышленности	24
Епанчинцева К.А., Азаренок В.А. Повышение продуктивности лесов Невьянского лесничества в условиях техногенного загрязнения от АО «Уралэлектромедь» (Кировград)	27
Иванов Д.Р., Добрачев А.А. Методика расчета ресурсов биотоплива на лесопромышленном предприятии	30
Казанцев П.А., Теринов Н.Н. Транспортное средство для рубок ухода за лесом	34
Климов К.А., Богачёв А.А., Теринов Н.Н. Технология равномерно-постепенной рубки в производных мягколиственных насаждениях.....	37
Кувшинов В.А., Уткин С.Д., Иванов В.В. О некоторых дефектах обработки заготавливаемой древесины харвестером	41
Кудрявцев С.Н., Солдатов А.В. Групповые методы измерений при учёте древесины	43
Кулаков П.С., Якимович С.Б. Эффективное использование системы машин «харвестер + форвардер» за счёт снижения расхода дизельного топлива	45

Курдин П.П., Азаренок В.А. Математическое моделирование воздействия атмосферных выбросов ОАО «СУМЗ» на лесные экосистемы Билимбаевского лесничества	47
Момот Д.Ю., Чамеев В.В. Эффективность применения имитационного моделирования в технологических расчетах для лесобработывающих цехов	53
Недогреев Г. А., Теринов Н. Н. Оборудование для углежжения	55
Павлецова Н.А., Якимович С.Б. Оценка влияния размерно-качественных характеристик щепы на прочностные свойства картона	58
Рожнева А.А., Курдышева Е.В. Анализ качества хвойных пиломатериалов	61
Тимирева Т.М., Меньшиков Б.Е. Условия применения и технологические возможности современных круглопильных станков углового пиления	64
Тыникова Н.А., Азаренок В.А. Исследование и разработка рекомендаций по повышению продуктивности лесов Билимбаевского лесничества в условиях техногенного воздействия «Монди Уралпластик-Н».....	66
Шнайдер Т.С., Мехренцев А.В. Оценка влияния размерно-качественных характеристик щепы на прочностные свойства ДВП	68
Шуплецова О.П., Меньшиков Б.Е. Пути повышения эффективности использования тонкомерно-короткомерных круглых лесоматериалов...	71

Технология деревообработки

Аллагов Е.О., Газеев М.В. Сравнительный анализ САПР «Базис-Мебельщик» и «КЗ-Мебель» для проектирования корпусной мебели.....	73
Вяткина В.В., Чепчугов М.П., Кузнецова О.В. Сравнительный анализ конкурентоспособных древесных композитов	77
Ефимов В.Н., Кишаев А.А., Газизов А.М. Пропитки как защита древесины от возгорания	80
Ефимов В.Н., Яцун И.В. История создания значков и современные технологии их изготовления из древесины и древесных материалов.....	83
Каухер М.В., Совина С.В. Свойства порошковых материалов.....	86
Кожевников В. А., Чернышев О.Н. Влияние сенсорного восприятия на здоровье человека	88
Лысов Д.А., Ветошкин Ю.И. Соединение элементов деревянных конструкций.....	90
Мельниченко И.С., Газеев М.В., Ветошкин Ю.И. Композиционный теплоизоляционный материал как перспектива использования мелких древесных отходов	93
Насырова К.С., Брюханов Д.А., Ягуткин В.А. Пути повышения геометрической точности при фрезеровании строительных блоков.....	97
Оганисян К.А., Ветошкин Ю.И. «Жидкое» дерево и область его применения.....	100

Оганисян К.А., Сергеев В.В., Ветошкин Ю.И., Газеев М.В. Отделка изделий из древесины с повышенным содержанием смолы	102
Онча А.А., Щепочкин С.В. Станок для заточки дереворежущих пил с принудительным охлаждением	104
Паскарь В.С., Рублева О.А. Современные подходы к процессам изготовления древесных композиционных материалов	107
Паскарь В.С., Рублева О.А. Декорирование современных мебельных фасадов элементами из древесных композиционных материалов при имитации исторических образцов мебели	109
Плотникова М.М., Кошелева Н.А. Конструирование модульной мебели	112
Савина В.В., Гороховский А.Г., Шишкина Е.Е. Рациональная структура режимов сушки пиломатериалов	115
Сахно К.С., Стенина Е.И. Изучение возможности использования наносеребра в качестве поглотителя формальдегида	117
Сидорова А.А., Харачко И.А., Кузнецова О.В. Использование СВЧ-энергии для сушки небольших заготовок и деталей из древесины	121
Тарбеева Н.А., Рублева О.А. Исследование способа упрочняющей декоративной обработки изделий из древесины: ограничения при выборе области планируемого эксперимента	124
Хайретдинова Ю.А., Анисимов Ф.Д., Стенина Е.И. Изучение влияния наносеребра на качество древесностружечных плит	127
Шаталова М.О., Совина С.В. Комбинированные алкидные материалы	130
Шилова М.А., Стенина Е.И. Изучение влияния наноразмерного серебра на основные показатели древесностружечных плит.....	133

Автоматизация производства

Бедрин А.А., Тойбич В.Я., Теринов Н.Н. Модернизация механизма управления лебедкой мини-трактора МТР-1	137
Бикаев М.Ф., Санников С.П. Разработка измерителя высоты дерева	138
Гавриков И.В., Побединский А.А. Решение проблемы контроля перемещения лесосырьевых материалов с использованием беспроводных RFID-устройств	141
Исаев Д.К., Санников С.П. Разработка регулирующего устройства на микроконтроллере с логическими входами для регулировки температуры в теплицах	144
Коковин П.О., Санников С.П. Разработка измерителя диаметра дерева	147
Почётный И.А., Машков В.М. Устройство для определения акустических свойств древесных хвойных пород	151
Рудак А.В., Побединский А.А. К вопросу о моделировании системы мониторинга леса на основе радиочастотной томографии	152

Тюлькин Д.А., Санников С. П. Разработка синергетической системы сбора данных о мониторинге леса	155
Шапкин Р.С., Санников С.П. Разработка АСУ сушильной камеры пиломатериалов	159
Шупенкова М.А., Санников С.П., Серков П.А. Разработка метеорологической станции для задач лесного мониторинга	162

Строительство дорог

Ахатова Р.А., Булдаков С.И. Грунтоуплотняющие катки	165
Бормотов М.В., Булдаков С.И. Перспективы применения дорожных битумных эмульсий	167
Васильчук Д.С., Шаров А.Ю. Особенности трассирования в лесисто-болотистой местности	169
Воеводкин В.А., Булдаков С.И. Мероприятия по организации движения транспорта в г. Нижний Тагил	172
Волостнов Д.М., Бормотов М.В., Булдаков С.И. Строительство грунтовых дорог с использованием стабилизаторов грунта	174
Гаев В.С., Савсюк М.В. Обеспечение доступной среды при организации пешеходных зон населенных пунктов	176
Гоголев И.П., Шаров А.Ю. Автоматизация работы автогрейдеров Система – «Профиль-30»	180
Замчинский Я.Е., Кручинин И.Н. Обоснование применения грунтовых модулей при строительстве автомобильных дорог	182
Ивонин М.А., Шаров А.Ю. Автоматизация работы бульдозеров Система – «Комбиплан-10ЛП»	184
Игнатьев Н.А., Кручинин И.Н. Перестройка пучинистых участков автомобильных дорог	187
Касьянов Д.Е., Савсюк М.В. Особенности организации реверсивного движения	189
Катнова А.А., Маланин А.И., Булдаков С.И. Восстановление слоев дорожной одежды методом регенерации	191
Клинов А.С., Чудинов С.А. Технология «Гибрид» при проведении инженерно-геодезических работ на лесовозных автомобильных дорогах	193
Лунёв Е.Н., Булдаков С.И. Строительство вдольтрассовых проездов .	195
Мишина К.С., Шаров А.Ю. Цели и задачи применения тонкослойного покрытия из горячей битумоминеральной смеси	198
Миющ С.В., Чудинов С.А. Особенности применения системы мобильного сканирования автомобильных дорог	201
Овсейчик Д.В., Кручинин И.Н. Использование добавок в щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесях ЦМАС – 15.....	204
Орлов М.С., Булдаков С.И. Применение технологии укрепления грунтов	206

Панов А.Е., Булдаков С.И. Пути восстановления асфальтобетонных покрытий на автомобильных дорогах	208
Панферов С. М., Гриневич Н.А. Некоторые проблемы дорожного покрытия	210
Порин В.О., Чудинов С.А. Трехмерные системы автоматизированного управления строительной техникой	213
Пранцужов Н.Н., Чудинов С.А. Особенности применения серобетона в строительстве	215
Пуныкин Н.Ю., Чудинов С.А. Особенности технологии «Чип сил» при ремонте дорожных покрытий	218
Распутин А.И., Булдаков С.И. Лабораторный подбор пористо-мастичного асфальтобетона	220
Репников Д.В., Чудинов С.А. Динамический плотномер ZORN ZFG для оценки качества уплотнения грунтов	222
Репников Д.В., Чудинов С.А. Применение теплых асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве	225
Смирнова Ю.В., Булдаков С.И. Применение укрепления грунтов в основаниях дорожных одежд автомобильных дорог	227
Хайретдинов Э. М., Шаров А.Ю. Особенность разработки выемок в скальных грунтах с учётом экологических требований	230
Хохлов А.И., Чудинов С.А. Применение золы уноса Рефтинской ГРЭС в технологиях дорожного строительства	233
Хроненко В.М., Чудинов С.А. Использование беспилотных летательных аппаратов при геодезических работах	235
Чигорин С.М., Гриневич Н.А. Перспективные методы испытания асфальтобетона	238
Чупров Е.Е., Чудинов С.А. Применение цветного асфальтобетона в дорожном строительстве	241
Ширинян С.В., Шаров А.Ю. Особенности и преимущества возведения комбинированной насыпи на слабых грунтах	243
Ширинян С.В., Шаров А.Ю. Современные технологии возведения земляного полотна на слабых грунтах	246
Южанина Н.С., Булдаков С.И. Противогололедные материалы	249
Яргин Д.М., Чудинов С.А. Применение наземного лазерного сканирования в решении инженерно-геодезических задач	252

***Моделирование, разработка и эксплуатация технических систем
в лесном комплексе***

Брюханов Д.А., Исаков С.Н. Анализ технического состояния центробежного насоса	255
Краснюк М.И., Горбунов А.Н., Куцубина Н.В. Определение динамических воздействий в машинах с рычажными механизмами	258

Лыжов В.С., Исаков С.Н. Диагностика элементов сеточного стола бумагоделательной машины	261
Насырова К.С., Куцубина Н.В., Санников А.А. Анализ структурных параметров технического состояния крупногабаритных подшипников качения БМ	264
Радинская К.П., Ордин И.И., Бекленищев Д.А., Куцубина Н.В., Санников А.А. Исследование технического состояния валов и цилиндров сушильной части бумагоделательной машины	266
Севастьянова А.В., Куцубина Н.В., Санников А.А. Оценка технического состояния третьего пресса БМ №3 АО «Соликамскбумпром» по вибрации сукноведущего вала	269
Чумакова Е.С., Исаков С.Н. Диагностика сортировки закрытого типа с гидродинамическими лопастями УЗ-13	272
Чусовитин А.С., Раевская Л.Т. Влияние вибраций вращающихся частей оборудования на фундамент	275
Чусовитин А.С., Раевская Л.Т. Расчет динамического воздействия технологического оборудования на фундамент	278
Юскаев Ю.Ю., Раевская Л.Т. Газодинамические процессы в пневмодвигателях	281

НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Вяткин П.А., Лаптев И.В., Ляхов С.В. Крепежные ремни для фиксации грузов	285
Казанцев И.С., Долганов А.Г. Закрытые и открытые информационные системы автотранспортного производства	288
Казанцев И.С., Долганов А.Г. Значение информации в организации автотранспортного производства	289
Нургалиев Д.И., Проскуряков К.С., Юдичев Д.А., Сопига В.А. Подготовка водителей к управлению транспортными средствами с тонировкой	291
Орлов А.А., Лобачев В.С., Ляхов С.В. Влияние весовых параметров автомобилей на дорожное покрытие	293
Петренко П.И., Илюшин В.В. Формирование переходной зоны баббит-сталь в подшипниках скольжения	295
Побединский Е.В., Иовлев Г.А., Побединский В.В. Совершенствование методики технологического проектирования станций технического обслуживания	298
Побединский Е.В., Иовлев Г.А., Побединский В.В. Совершенствование методики анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятий технического сервиса	301

Проскуряков К.С., Нургалиев Д.И., Юдичев Д.А., Сопига В.А. Совершенствование навыков водительского мастерства на специализированных площадках	303
Романов В.В., Грехова Э.З., Гасилова О.С. Оценка безопасности дорожного движения на пересечениях автомобильных дорог	305
Рулев Р.С., Илюшин В.В. Применение алюминиевых сплавов для силовых элементов конструкций грузового автотранспорта	308
Хомутов Н.А., Илюшин В.В. Применение композиционных материалов в автомобилестроении	310
Шевченко Ф.В., Побединский В.В. Методика выбора технологического оборудования для технического осмотра (ТО) и ремонта (Р) транспортных и технологических машин	313
Шкаленко А.И., Побединский В.В. Определение напряженно-деформированного состояния металлоконструкции стрелы транспортно-технологической машины с использованием метода конечных элементов	316
Шкаленко А.И. Снижение динамической нагруженности металлоконструкции технологического оборудования транспортно-технологической машины	319

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Абраменко В.В., Бунькова Н.П. Изучение флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой (<i>Betula pendula roth</i>) для оценки качества среды в условиях лесопарка им. Лесоводов России города Екатеринбурга	322
Антуфьева В.Ф., Фролова Т.И. Ретроспективный анализ планировочных решений сельских населенных пунктов Дуванского района Республики Башкортостан на примере Михайловского сельского совета	325
Аржанников Ю.А., Соловьев В.М. Ранжированный способ отбора модельных деревьев для оценки свойств и признаков элементарных древостоев	328
Бадагова А.С., Потапова Е.Г. Видовой состав травянистой растительности лесопарка им. Лесоводов России	331
Баранов Д.С., Сродных Т.Б. Анализ видового состава насаждений сквера перед ТЦ «Пассаж» (Екатеринбург)	333
Ботов А.А., Соловьёв В.М. Строение и формирование сосновых молодняков разных густоты и возрастной структуры	335
Вараксина Р.А., Кузьмина М.В. Есть ли будущее у добровольной лесной сертификации в России?	338
Гафаров Д.А., Абрамова Л.П. Проект рекультивации нарушенных земель после добычи углеводородов в Красноселькупском лесничестве ЯНАО	340

Глуховской И.С., Абрамова Л.П. Лесоводственная эффективность рубок ухода на территории Таркосалинского лесничества ЯНАО.....	343
Гребнева А.Е., Кутлиев Д.Р., Нуриев Д.Н., Шевелина И.В. Оценка степени антропогенной нагрузки методом биоиндикации на примере деревьев березы повислой в озеленительных посадках Екатеринбурга	346
Добрынин А.М., Луганский Н.В., Луганский В.Н. Встречаемость подроста как дополнительный критерий оценки естественного возобновления на сплошных вырубках Красновишерского лесничества	349
Добрынин А.М., Луганский Н.В., Луганский В.Н. Особенности естественного возобновления на сплошных вырубках ельников-кисличников Красновишерского лесничества Пермского края	351
Егоров Р.В., Кожевников А.П. Семенное размножение краснолистных форм яблони гибридной	354
Егорова Ю.Н., Денеко В.Н. Влияние состояния лесокультурной площади (гари) на рост и развитие лесных культур	356
Зайцева Е.А., Лукин Д.А. О статусе водоохранных зон	359
Здорнов И.А., Нагимов З.Я. Фитомасса стволов деревьев березы в придорожных защитных полосах различного возраста	362
Иванов Д.В., Кузьмина М.В. О правовом статусе лесов на сельскохозяйственных землях	366
Иванов Д.В., Куликов С.И., Луганский В.Н. Оценка загрязнения почв г. Екатеринбурга тяжёлыми металлами с использованием суммарного индекса загрязнения	368
Иванчина Л.А., Кожевников А.П. Степень усыхания еловых древостоев Пермского края в различных условиях местопроизрастания	371
Ильин Н.А., Абрамова Л.П. Лесоводственная эффективность подпологовых лесных культур в лесах города Екатеринбурга	374
Ильина А.Г., Тихонов А.В., Тишкина Е.А. Онтогенетические особенности <i>Spiraea Hypericifolia</i> на Южном Урале	377
Исаков С.Ю., Кожевников А.П. Отбор перспективных форм облепихи в Чебаркульской интродукционной популяции	380
Кайко М.И., Новокшенов И.В., Абрамова Л.П. Назначение выборочных рубок в защитных лесах	382
Калинин Н.А., Ханюткин А.И., Лукин Д.А. О видах разрешенного использования земельных участков	385
Караксина А.В., Кузьмина М.В. Особенности перевода земель лесного фонда в земли населенных пунктов	387
Касумов М.И., Дунаев И.С., Шевелина И.В. Зависимость объема стволов деревьев сосны от их таксационных показателей в условиях г. Екатеринбурга	390
Кожанова Ю.О., Фролова Т.И. Ретроспективный анализ формирования системы озеленения города Берёзовского Свердловской области	391
Колесникова Е.Н., Аткина Л.И. Сравнительная характеристика цветочного оформления городов Москва и Екатеринбург	394

Колесникова Е.И., Ильина А.Г., Епанчинцева О.В., Тишкина Е.А. Влияние глубины посадки черенков на рост и развитие ив	396
Коломаева О.Э., Кузьмина М.В. Роль интродуцентов в городском озеленении	398
Колтышев К.А., Лукин Д.А. Состояние земель сельскохозяйственного назначения в Свердловской области	402
Контеева Т.Н., Фролова Т.И. Анализ архитектурно-планировочной организации населенных пунктов Белоярского городского округа	404
Костарев И.Н., Кожевников А.П. Трансформация видового состава подлеска в лесопарках Екатеринбурга	407
Кропотухин А.А., Шевелина И.В., Суслов А.В. Использование сервиса Landviewer в лесном хозяйстве	409
Кузнецова В.Д., Сродных Т.Б. Влияние уличной рекламы на восприятие ландшафтной архитектуры города Екатеринбурга	411
Кузякова В.А., Епанчинцева О.В., Тишкина Е.А. Быстрорастущие ивы Ботанического сада УрО РАН для плантационного выращивания	413
Макеев К.В., Назмиев П.И. Современное состояние водного объекта в парке Победы города Екатеринбурга	416
Медведев Н.А., Аброськин Г.В., Луганский В.Н. Почвы Костанайской области Республики Казахстан и основные подходы к их бонитировке	419
Медведев Н.А., Луганский В.Н. Основные подходы к бонитировке почв Уральского учебно-опытного лесхоза УГЛТУ Свердловской области	421
Мельникова К.В., Белов Л.А. Оценка приживаемости лесных культур Чусовского лесничества Пермского края	424
Мельникова К.В., Соловьёв В.М. Оценка возрастной динамики строения элементарных древостоев	427
Морозова А.О., Метелев Д.В., Шевелина И.В. Использование квадрокоптеров в практике лесного хозяйства	429
Мошкина В.А., Лукин Д.А. Исследование проблемы определения кадастровой стоимости недвижимости	432
Мунирова Ф.Р., Лукин Д.А. Плюсы и минусы закона о регистрации недвижимости	435
Мурашов А.Ф., Кузьмина М.В. Подготовка кадров и кадровые проблемы в лесном хозяйстве	437
Мухлынина Т.А., Саткаускас Я.С., Кузьмина М.В. Реновация жилищного фонда.....	439
Нижегородова Д.Д., Погорелова Е.А., Абрамова Л.П. Анализ естественного возобновления на заброшенных сельскохозяйственных угодьях Егоршинского лесничества Свердловской области	442
Никитина Е.С., Потапова Е.Г. Однодольные растения лесопарка имени Лесоводов России	445

Николаева А., Кузьмина М.В. Дальневосточный гектар – социальный проект или геополитическая стратегия?	448
Нурджанян С.А., Бунькова Н.П. Особенности выращивания семян сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) с открытой и закрытой корневой системой (на примере ООО «Лесное», Алтайский край)	451
Обоскалова Н.А., Зубова С.С. Общая характеристика территории перед УЛК-2 УГЛТУ и ее видовой состав древесно-кустарниковой растительности	453
Обоскалова Н.С., Никитина Е.С., Сродных Т.Б. Исследование живых изгородей в центральной части Екатеринбурга	456
Осипенко А.Е., Залесов С.В. Рост по высоте и диаметру сосновых древостоев в ленточных борах Алтайского края	459
Осипенко Р.А., Зотеева Е.А., Залесов С.В. Мониторинг состояния экосистемы водоохранной зоны реки Лая в пределах техногенной территории	462
Осипова А.Г., Сродных Т.Б. Состав и состояние насаждений в скверах г. Тюмени	464
Перина В.М., Фролова Т.И. Особенности озеленения территории ГКОУ «Черноусовская школа-интернат»	468
Пихтовникова Н.А., Фролова Т.И. Особенности планировки образовательного центра «Сириус»	471
Поезжаев Ю.П., Кожевников А.П. Формовое разнообразие лиственницы сибирской по очертанию кроны в озеленении г. Екатеринбурга	474
Прокопьева Е.А., Мезенина О.Б. Выбор подхода и метода оценки при проведении рыночной оценки объекта недвижимости	476
Проскурякова Д.А., Попова М.С., Лукин Д.А. Изменения в земельном законодательстве в 2018 г.	479
Селезнёва С.П., Фролова Т.И. «Характер» вашего сада	482
Ситдикова В.М., Шерстнев В.А., Шевелина И.В. Динамика площадей Уктусского лесопарка по категориям земель	485
Совкова А.Д., Лукин Д.А. К вопросу об аренде объектов недвижимости	486
Станислав Яр. В., Жукова М.В. Важность благоустройства прибрежной полосы Нижне-Исетского пруда Екатеринбурга	489
Станислав Яна В., Станислав Яр. В., Фролова Т.И. Особенности благоустройства и озеленения общественно-городских парков города Костаная	492
Сухов П.А., Соловьев В.М. Комплексная оценка по диаметрам деревьев роста, строения и продуктивности древостоев насаждений	495
Толшмякова А.С., Бачурина А.В. Состояние естественного возобновления после проведения сплошнолесосечных рубок в ельниках зеленомошных и сосняках кисличных ГКУ «Кунгурское лесничество»	497
Третьякова А.В., Сальникова И.С. Рост и строение еловых древостоев разных типов леса	500

Тулемисова К.С., Михайлов Ю.Е., Глазырина М.А. Анализ флоры нарушенных земель после добычи бокситов месторождения «Белинское» (Костанайская область, Республика Казахстан).....	503
Фаткуллина А.Ф., Кутлиев Д.Р., Пospelов М.А., Шевелина И.В. Оценка точности определения диаметра стволов деревьев лазерными указателями Naglof	506
Фаткуллина Г.М., Луганский В.Н. Оценка основных показателей плодородия почв питомника Учалинского лесничества Республики Башкортостан	507
Фаткуллина Г.М., Луганский В.Н. Эколого-экономические обоснования проведения мелиоративных мероприятий в питомнике Учалинского лесничества	509
Фефелова Е. В., Сродных Т.Б. Состав и плотность насаждений в парках Среднего Урала	511
Чернева Ю.О., Фролова Т.И. Водоем как плоскостной объект ландшафтной архитектуры. Современные тенденции	514
Чижова П.С., Фролова Т.И. Особенности благоустройства дворовых пространств г. Екатеринбурга в пределах улиц Восточная – Первомайская – Комсомольская – Малышева	517
Чудецкий А.И., Сидоренков В.М. Характеристика состояния условно-плантационных культур ели в Костромской области	520
Шестаков А.В., Кожевников А.П. Укоренение одревесневшими черенками плодовых и декоративных культур в Ботаническом саду УрО РАН	522
Шестакова Л.Д., Самойлова М.С., Абрамова Л.П. Лесоводственная эффективность предварительных культур сосны под пологом березовых насаждений в ЧОБУ Миасского лесничества Челябинской области	524

ХИМИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Гордеева Ю.П., Артёмов А.В. Разработка маркировки для транспортирования отходов производства и потребления	528
Ершова А.С., Сафонова М.Е., Артёмов А.В., Савиновских А.В., Бурындин В.Г. Исследование влияния хвои лиственницы сибирской на свойства древесного пластика без связующего	531
Змеева А.И., Герасимова А.Д., Савиновских А.В., Артёмов А.В., Бурындин В.Г. Получение древесного пластика без связующего на основе древесных отходов и опавшей листвы	534
Киселева Ю.С., Медведкова А.А., Савиновских А.В., Артёмов А.В., Бурындин В.Г. Влияние хвои сосны на физико-механические свойства древесного пластика без связующего	537
Контабойцева Е.Н., Горбатенко Ю.А. Нетрадиционная схема обезвреживания нитрозных газов с получением азотной кислоты	540

Кудрявцев А.Д., Артёмов А.В. Использование полимерных отходов для получения вторичной продукции на примере предприятия малого бизнеса	543
Кулаженко Ю.М., Уразова А.Ф., Шкуро А.Е. Исследование реологических свойств древесно-полимерных компаундов для 3D-печати....	545
Лугинина М.С., Артёмов А.В. Разработка дизайна маркировки мест накопления отходов	548
Моисеева Л.Р., Минакова А.Р., Вураско А.В. Получение и исследование свойств Na-карбоксиметилцеллюлозы из макулатуры марки МС-2А	551
Павлецова Н.А., Савиновских А.В. Разработка и дизайн картонной упаковки для деревянных солдатиков	554
Серова А.В., Маслакова Т.И., Первова И.Г. Оценка возможности создания оптически прозрачного сенсора на основе желатиновой матрицы	557
Смирнова Е.С., Шкуро А.Е. Изучение физико-механических свойств древесно-полимерных композитов	559
Шнайдер Т.С., Савиновских А.В. Разработка картонной упаковки для матрешек	561
Шраер А.В., Быкова О.В., Артёмов А.В., Савиновских А.В., Бурындин В.Г. Разработка рецептуры пресс-сырья для получения композита на основе древесного опила и коры сосны	563

БИОТЕХНОЛОГИЯ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

Войцеховская А.А., Панова Т.М. Влияние некоторых факторов на устойчивость витамина С	566
Войцеховская А.А., Панова Т.М. Изучение возможности использования отходов пивоваренного производства для получения кормового белка	569
Вотинова В.В., Юрьев Ю.Л. Жизненно необходимые и важнейшие лекарственные препараты	572
Корепанова Д.Е., Юрьев Ю.Л. Лекарственная безопасность	574
Кутпанова Т.С., Турушкина А.В., Панова Т.М. Возможность использования корней имбиря в производстве крафтового пива	575
Моисеева Е.О., Кокшарова Я.Б., Панова Т.М. Влияние биологически активных веществ девясила на процесс биосинтеза этанола в производстве пива	579
Нехорошкова Т.Е., Вавилова М.А., Панова Т.М. Разработка экономически эффективной технологии получения медовухи	581
Никифорова В.Э., Юрьев Ю.Л. Генетически модифицированные организмы	584

Нифталиева Д.Д., Юрьев Ю.Л. Экономические проблемы промышленной биотехнологии	586
Петрухина А.О., Юрьев Ю.Л. Ларвицидная обработка	588
Приб Ю.В., Юрьев Ю.Л. Биоэнергетика и энергетическая безопасность	589
Скрипова А.А., Юрьев Ю.Л. Роль биотехнологии в обеспечении конкурентоспособности	592
Шерстобитов А.Л., Юрьев Ю.Л. Производство и применение активных углей	594
Яковчук З.Ю., Панова Т.М. Фракционирование белков зерновых культур, используемых в пивоварении	596

ИНФАСТРУКТУРА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Альмухаметова Д.Д., Сырейщикова Н.В. Оценка результативности процесса управления знаниями в условиях промышленного предприятия	599
Анкушина Г.С., Щепеткина И.В. Загрязнение атмосферы	602
Бардина К.А., Щепеткина И.В. Экологическая безопасность России	604
Валявин Н.А., Помыткина Л.Ю. Конкурентная стратегия организации	607
Габитова Д.М., Сырейщикова Н.В. Реализация принципа «Ориентация на потребителя» на основе использования передовых управленческих и информационных технологий	610
Долгополова И.В., Щепеткин Е.Н. Современная концепция управления качеством	613
Каминская С.А., Помыткина Л.Ю. Ценообразование с позиции потребительской удовлетворенности	614
Колчин К.В., Осмирко А.А., Цепордей И.С., Усольцев В.А. Аддитивная модель фитомассы древостоев в климатических градиентах Евразии	618
Куликов В.А., Щепеткина И.В. Проблемы озонового слоя	620
Маркварт К.Е., Щепеткина И.В. Проблемы утилизации и переработки мусора в России	622
Медведева В.И., Щепеткина И.В. Челябинская свалка	624
Сипатова А.В., Шустов А.В. Образовательные задачи и вехи в программе «Цифровая экономика Российской Федерации»	627
Сипатова А.В., Щепеткина И.В. Экологические проблемы России	629
Трефилова И.А., Щепеткин Е.Н. Проблема управления качеством	632
Чемезова М.И., Щепеткина И.В. Климатические изменения: негативные влияния на окружающую среду	633
Чемезова М.И., Щепеткина И.В. Наследственный договор: новелла гражданского права	635

Шапоренко А.В., Сырейщикова Н.В. Разработка методики оценки удовлетворенности потребителей промышленного предприятия	638

ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Авдеева Д.Э., Каташинских С.Н. Маркетинговые коммуникации в ресторанном бизнесе	641
Анисимов Ф.Д., Хайретдинова Ю.А., Королева О.С. Канцелярит как проблема обеднения языков	643
Аннамова А.А., Лыкова Т.Р. Проблемы образования будущих специалистов лесного комплекса	646
Бажина Ю.М., Лаврик Е.Ю. Проблема развития иноязычной самостоятельной учебной деятельности в опросах преподавателей и студентов	648
Гильмиярова Л.И., Каташинских С.Н. Роль невербальной коммуникации	651
Гоголина Д.А., Демидова О.Е., Костоусова Э.Т. История и современные изменения в английском языке	654
Гребнева Е.О., Лыкова Т.Р. К вопросу о проблемах обновления фондов библиотек вузов	657
Залилова В.А., Лыкова Т.Р. Самообразование как важный компонент профессионального роста	658
Ильясова А.В., Чеботарева А.Д., Костоусова Э.Т. Жизнь на двух языках или каково это быть билингвом?	661
Кардашина П.А., Масленникова С.Ф. Современная ситуация в сфере делового туризма России	664
Касимова Ю.Р., Корзникова О.О., Королева О.С. Важность познания латинского языка для студентов, изучающих лесное дело	667
Кузнецова А.П., Лыкова Т.Р. Взаимоотношения между преподавателем и обучающимся	670
Кузнецова А.П., Новикова О.Н. Разработка дополнительной услуги для отеля «Высоцкий»	672
Малах М.С., Лыкова Т.Р. О важности изучения иностранных языков	674
Мальцева А.А., Шор Г.А. Особенности перевода английских терминов в технологии транспортных процессов	675
Медведева А.А., Масленникова С.Ф. Некоторые аспекты технологии блокчейн	677
Можаева Е.В., Новикова О.Н. Анализ потребительской среды в сфере Российской бьюти-индустрии	680
Набродов Д. А., Тупаев Д.Р., Антропова Н.К. Свобода как фактор формирования модели поведения человека	682

Немытова О.В., Каташинских С.Н. Формы манипуляции сознанием	685
Обоскалова Н.А., Пухов Д.Ю. Журнал «Леса республики» как источник исторической информации	687
Попова Д.О., Каташинских С.Н. Философия молодежи	691
Приб Ю.В., Лисицына Л.В. К вопросу сохранения родного языка	694
Протасов А.П., Лыкова Т.Р. Формирование патриотической позиции среди молодежи	696
Прохоров И.В., Филатова И.Ю. Лексические заимствования из немецкого языка в русский язык	698
Рамазанов Р.А., Березина А.В. Трансформация ценностных ориентаций студентов Уральского лесотехнического университета	701
Сафонов М.В., Каташинских С.Н. Некоторые аспекты гендерной проблемы	704
Силин Н.Ю., Каташинских С.Н. Роль Интернета в повседневной жизни	706
Сысуев А.Н., Кириллович Н.Н. Использование словарей в изучении иностранных языков	708
Сюзько А.А., Филатова И.Ю. Диалекты Германии	711
Татаринова Д.В., Лыкова Т.Р. Формирование общественного сознания посредством мультипликации	714
Тесленко А.Ю., Шор Г.А. Английский язык – универсальный язык общения научно-технических специалистов	716

Научное издание

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЕЖИ – ЛЕСНОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

МАТЕРИАЛЫ XV ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

ISBN 978-5-94984-690-2



Редакторы Е.Л. Михайлова, Р.В. Сайгина, Н.В. Рощина,
А.Л. Ленская, Л.Д. Черных
Оператор компьютерной верстки О.А. Казанцева

Подписано к использованию 20.03.2018.

Уч.-изд. л. 52,79

Объём 29,3 Мб.

Тираж 500 экз. (Первый завод 75 экз.)

Заказ №

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2
Тел.: 8(343)362-91-16