

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

**ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЕ УНИВЕРСИТЕТЫ
В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ
ВОЗРОЖДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ:
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

МАТЕРИАЛЫ X МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Посвящается 85-летию Уральского государственного
лесотехнического университета
(УЛТИ – УЛТА – УГЛТУ)

Екатеринбург
2015

УДК 378.147:630.61

ББК 74.58:43

Л 50

Л 50 **Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса:** матер. X Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 401 с.
ISBN 978-5-94984-508-0

Материалы сборника включают доклады, отражающие современные достижения в технологии лесопромышленного производства, интенсификации лесного хозяйства, строительства и эксплуатации автомобильных дорог, отражаются современные достижения транспортных и технологических машин и оборудования лесного комплекса, обсуждаются экологические и химические технологии, а также вопросы менеджмента, экономики и управления на предприятиях и в отраслях и решения социально-экономических и гуманитарных проблем развития в современных условиях.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов лесного комплекса.

Утвержден редакционно-издательским советом Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 378.147:630.61

ББК 74.58:43

Члены оргкомитета

А.В. Мехренцев, ректор, канд. техн. наук, проф. (председатель оргкомитета); С.В. Залесов, проректор по научной работе, д-р с.-х. наук, проф. (зам. председателя); А.И. Сафронов, канд. техн. наук, доц. (зам. председателя); Е.Е. Баженов, д-р техн. наук, проф.; Э.Ф. Герц, д-р техн. наук, проф.; А.В. Вураско, д-р техн. наук, проф.; З.Я. Нагимов; д-р с.-х. наук, проф.; С.М. Шанчуров, д-р техн. наук, проф.; А.А. Санников, д-р техн. наук, проф.; В.П. Часовских, д-р техн. наук, проф.; И.Г. Светлова, канд. ист. наук, доц.; Г.В. Астратова, д-р эконом. наук, канд. техн. наук, проф.

Ответственный за выпуск – А.И. Сафронов.

ISBN 978-5-94984-508-0

© ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2015

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА УГЛТУ (RESEARCH WORK IN USFEU)

Представлены материалы по научно-исследовательской работе Уральского государственного лесотехнического университета в 2010-2014 гг.

Materials on the research work of the Ural State Forestry University in 2010-2014 уу.

Проведение научных исследований по направлениям подготовки специалистов является необходимой частью образовательной деятельности университета. В новых экономических условиях к вузовской науке предъявляются особенные требования, связанные с необходимостью взаимодействия с производственными предприятиями и импортозамещением. В условиях сложной экономической обстановки коллектив университета прилагает усилия для ведения научной работы.

Ученые университета продолжают вести фундаментальные и прикладные исследования в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки РФ, по грантам РГНФ, государственным и муниципальным контрактам и хозяйственным договорам. УГЛТУ сохраняет свой научный потенциал и связи с производственными предприятиями химико-лесного комплекса. Как показывает динамика финансирования научных исследований университета, представленная на рис. 1, несмотря на уменьшение объемов финансирования в 2014 г., тренд за последние пять лет имеет явно положительный характер.

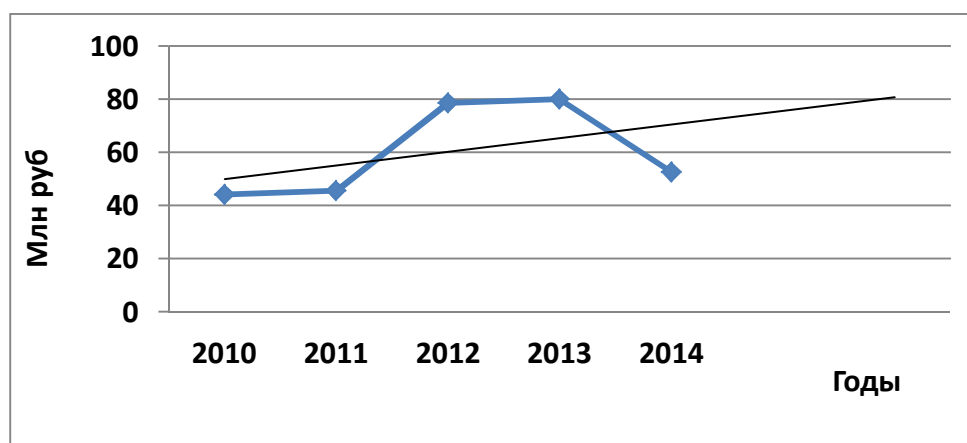


Рис. 1. Объемы финансирования УГЛТУ по НИР

Как видно на рис. 2, наибольших успехов среди основных подразделений университета добился институт леса и природопользования. Следует отметить безусловно успешную работу Уральского лесного технопарка, 8 малых инновационных предприятий которого, реализующие научно-технические разработки (интеллектуальную продукцию) университета, освоили годовой объем работ в 9,2 млн руб. Не снижают активности эффективно работающие подразделения научно-исследовательской части: НИИ экотоксикологии и патентный отдел.

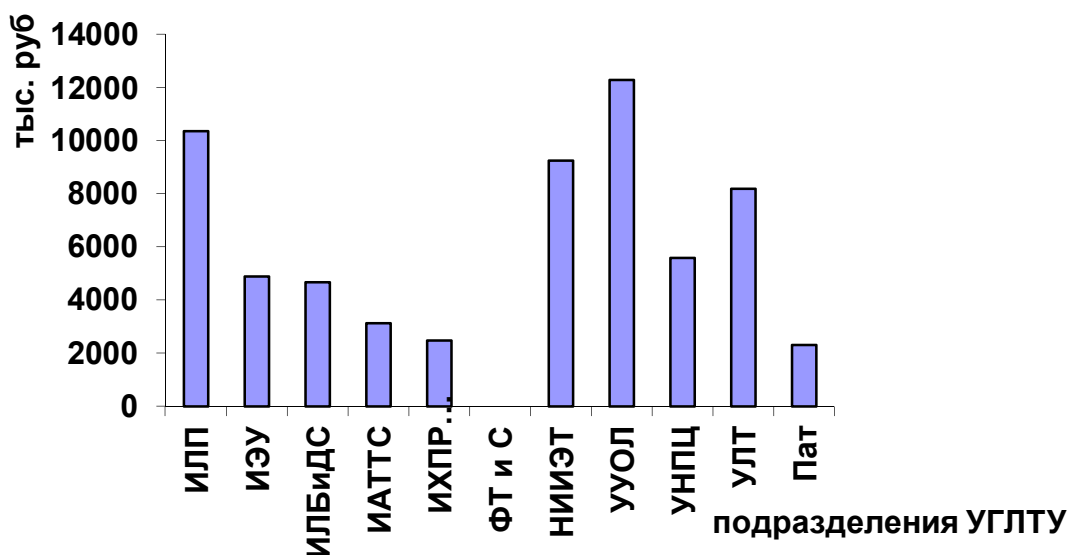


Рис. 2. Объемы финансирования НИР в 2014 г.

В настоящее время в условиях уменьшения бюджетного финансирования коллективам кафедр, факультетов, институтов необходимо активизировать конкурсную деятельность и заявляться на получение грантов в различные НТП, ЦТП и фонды.

В УГЛТУ продолжают развиваться научно-педагогические школы, возглавляемые ведущими профессорами. Сегодня в университете активно функционируют 10 научно-педагогических школ, где готовятся кадры высшей квалификации. В университете работают два диссертационных совета (по техническим, биологическим и сельскохозяйственным наукам). Университет имеет государственную лицензию на подготовку аспирантов по 26 научным специальностям, аспирантура ведет подготовку по 6 направлениям. Динамика численности аспирантов показана на рис. 3. В настоящее время в университете обучается 2 докторанта и 163 аспиранта.

Результаты фундаментальных и прикладных исследований ложатся в основу научных монографий, сборников научных трудов, учебников и учебных пособий. Университет ежегодно наращивает объемы издаваемой научной и учебной литературы, общий тираж научной, учебной и учебно-методической литературы в 2014 году составил 925 печ.л.

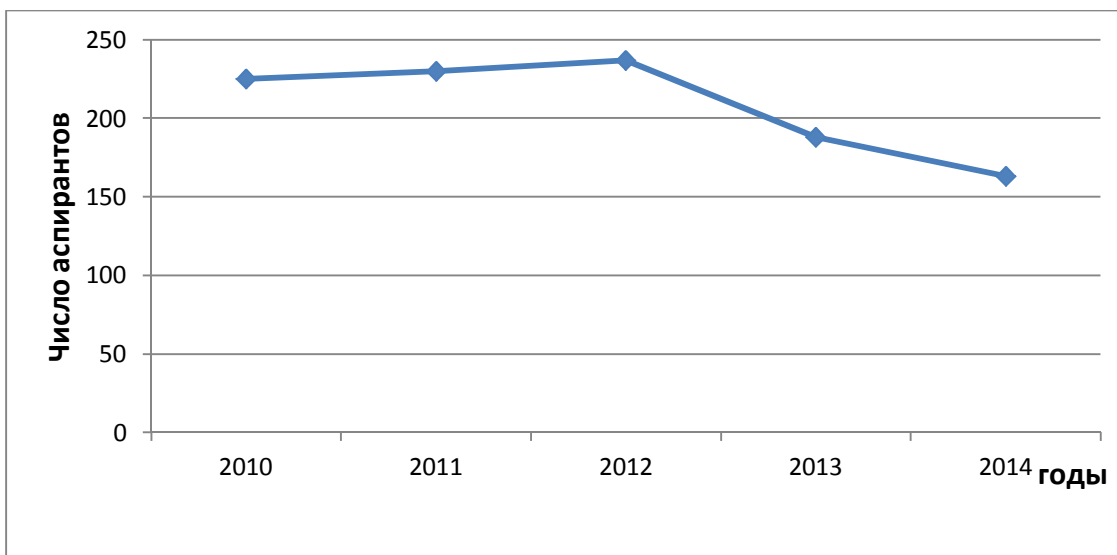


Рис. 3. Численность аспирантов УГЛТУ

Одним из важнейших аккредитационных показателей деятельности вуза является среднегодовое количество монографий, изданных за последние 5 лет. Для университета этот показатель должен быть не менее 2,1 на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями. Результаты издательской деятельности УГЛТУ за последние пять лет представлены на рис. 4 и в таблице, откуда видно, что выпуск монографий в университете значительно превышает требуемый критерий государственной аккредитации.



Рис. 4. Издание монографий в УГЛТУ

Научная и учебная литература, изданная университетом, пополняет фонд библиотеки вуза и широко распространяется по родственным вузам и производственным предприятиям.

Издательская деятельность УГЛТУ 2010-2014 гг. (количество / печ.л.)

№	Вид издания	2010	2011	2012	2013	2014
I	Методическая литература	118/219,7	123/196,2	123/225,0	99/178,88	127/214,81
II	Учебная литература, всего	36/410,26	40/423,77	33 /352,65	51/599,13	36/310,46
	в том числе: изданная РИО по плану	23/230,72	23/234,07	18/179,17	22/204,93	18/115,92
	изданная РИО сверх плана	9/52,77	11/133,24	5/53,93	8/55,76	5/46,14
	изданная вне УГЛТУ, но с грифом УГЛТУ	4/60,06	6/56,5	10/119,55	20/227,38	13/148,4
III	Научная литература, всего	34/454,24	26/315,4	46/569,99	40/613,19	48/621,2
	Сборники научных трудов, всего	8/117,59	10/141,88	11/159,0	9/137,0	12/221,0
	Монографии, всего (в том числе изданные в других издательствах)	27/336,65	16/173,52	35/410,99	31/476,19	36/400,2

Мы должны создать в университете творческую атмосферу коллективного, состязательного научного творчества студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Только такая атмосфера позволит построить нам инновационный университет с полным инновационным циклом – от получения новых знаний до их коммерческой реализации на профильных рынках. А основными профильными рынками для вуза предпринимательского типа являются рынок образовательных услуг и продуктов, рынок профессионального труда и рынок наукоемких разработок и услуг.

СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

УДК 378.147:514.18

О.Ю. Арефьева, Л.Г. Тимофеева, Р.М. Ларионова
(O.U.Arefieva, L.G. Timofeeva, R.M. Larionova)
А.И. Меньшикова, Т.С. Мышкина, Н.Н. Черемных
(A.I. Menshikova, T.S. Myshkina, N.N. Cheremnykh)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

ИНТЕРНЕТ-ТЕСТИРОВАНИЕ ПО ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ ПРИ ЧЕТЫРЕХУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ПО ФГОС 3-го ПОКОЛЕНИЯ (ONLINE TESTING IN GEOMETRICAL SUBJECTS IN THREE - TO FOUR-LEVEL SYSTEM OF KNOWLEDGE ASSESSMENT ACCORDING TO FGOS OF THE THIRD GENERATION)

Приведены результаты интернет-тестирования по геометрическим дисциплинам в трех - четырех уровневой системе оценки знаний по ФГОС третьего поколения.

Results of Internet tests in geometrical subjects in three - to four-level system of knowledge assessment according to FGOS of the third generation are citea here

Кафедра начертательной геометрии и машиностроительного черчения за последние 10 лет наладила прочные связи с родственными кафедрами МАИ, Саратовского, Пермского, Казанского, Вологодского, Астраханского ГТУ, Московского государственного индустриального университета, Южно-Уральского университета, УГТУ-УПИ, Пензенского архитектурно-строительного и др. Сотрудники кафедры публикуются в тематических сборниках вышеупомянутых вузов, участвуют в конференциях, а также в Евразийских симпозиумах по деревообработке [1-6].

Компьютерное тестирование студентов 1–2-х курсов по геометрографическим циклам за последние 5-7 лет практически стало ежегодным правилом в нашем вузе.

Недостатки тестирования мы отмечали в работах [1, 6], а также в аналитической записке по просьбе председателя НМС по геометрографическим дисциплинам Минобрнауки РФ профессора МАИ (ГТУ) В.И. Якунина. В частности, напомним, что тесты исключают развитие

аналитических способностей; тестовое мышление, которое формируется у студентов, сужает кругозор; уменьшается время практики «чертежно-конструкторского ремесла»; тесты не работают на выявление уровня понимания и не способствуют практике работы с нормативной и справочной литературой, реальными чертежами современных машин; не способствуют устойчивости профессиональных графических компетенций на этапе обучения студентов в техническом вузе.

Однако жесткие требования необходимости интернет-тестирования при различного вида аттестациях и аккредитациях заставляют нас в дополнительное личное время (иногда и при некотором снижении качества чертёжей) устраивать многочисленные тренинги по различным базам. При этом с группой в 10-15 человек работает 2-3 преподавателя. И только при этом условии нам удавалось успешно доводить основную массу студентов до необходимых «кондиций».

Два года назад основная тестовая база по блоку графических дисциплин была разбита на 9 дидактических единиц (ДЕ). Студент должен был дать ответы на 36 тестовых вопросов (каждая ДЕ – раздел дисциплины или ее части – состояла из 3-5 вопросов). При неверном ответе на два вопроса из трех ДЕ не засчитывалось. Таким образом, если студент получал незачет по одной из 9 ДЕ (при положительных ответах в 8 ДЕ), то в итоге он получал «баранку» - ноль. Категорическое несогласие кафедры с этой системой было дважды (май и ноябрь 2012г.) озвучено Черемных Н.Н. на конференции РАЕ в актовом зале Минобрнауки РФ в Брюсовом переулке (ул. Тверская) в Москве.

В настоящее время оценочные показатели по нашим тестам имеют 4 уровня: 1 и 2 – практически «неудовлетворительно», 3-4 – «хорошо».

Ниже мы приведем результаты интернет-тестирования по 9 группам в 2012-2013 учебном году.

Дисциплина	Специальность, группа	Кол-во сдававших	Результаты тестирования			
			1-й уровень	2-й уровень	3-й уровень	4-й уровень %
Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика	250400/МТД-11	17	12	3	2	9(39%) 6(30%)
	250400/МТД-12	23	7	3	4	
	250400/МТД-13	20	11	-	3	
Инженерная графика	261700/ИЭФ-14	16	-	1	-	15(95%)
	241000/ИЭФ-17	12	-	-	1	11(98%)
	240100/ИЭФ-12	12	-	-	-	12(100%)
	240100/ИЭФ-15	15	-	-	2	13(90%)
	280700/ИЭФ-16	19	-	-	2	16(90%)
	240100/ИЭФ-13	11	-	-	-	11(100%)
ИТОГО		145	30	7	15	93(80%)

Библиографический список

1. Некоторые впечатления от результатов интернет-тестирования по геометро-графическим дисциплинам/ Н.Н. Черемных, О.Ю. Арефьева, Л.Г. Тимофеева и др. // Труды VII международного Евразийского симпозиума «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века». Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. С. 326-330.
2. Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю. Практическая направленность учебных графических работ // Труды VI международного Евразийского симпозиума «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века». Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. С. 379-382.
3. Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю. Опыт профессиональной направленности инженерно-графических дисциплин в высшем лесотехническом образовании // Современные проблемы науки и образования (РАЕ). 2013. № 2 URL: www.science-education.ru/108-8918.
4. Отслеживание новых образовательных траекторий в геометро-графической подготовке студентов основных инженерных специальностей УГЛТУ / Н.Н. Черемных, Л.Г. Тимофеева, О.Ю. Арефьева и др. // Шестая международная научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в вузе (НОТВ- 2009)». Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. С. 82-85.
5. Новое в геометро-графических инженерных технологиях лесотехнического образования / Н.Н. Черемных, О.Ю. Арефьева, Л.Г. Тимофеева, и др. // «Новые образовательные технологии в вузе» (НОТВ-2011) VIII международная научно-методическая конференция: Сборник материалов. Екатеринбург: ФГАОУ ВПО УрФУ – УПИ, 2011. С. 904-907.
6. Опыт федерального интернет-тестирования студентов лесотехнических специальностей / Л.Г. Тимофеева, Н.Н. Черемных, Т.В. Загребина, и др. // Межвузовский научно-методический сборник «Совершенствование подготовки учащихся и студентов в области графики, конструирования и стандартизации». Саратов: СГТУ, 2012. С. 57-59.

Е.Е. Баженов, Л.В. Баженова
(E.E. Bazhenov, L.V. Bazhenova
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
УрГУПС, Екатеринбург
(USURT, Ekaterinburg)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА
ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ЭКОЛОГИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЯ**
(USE OF ALTERNATIVE FUELS FOR IMPROVEMENT
OF CAR ENVIRONMENTAL PERFORMANCE)

Рассмотрены вопросы использования альтернативных видов топлива для повышения экологичности автомобилей.

The article deals with the problems of alternative fuels application to improve the car environmental performance.

Существуют несколько путей повышения экономичности и экологичности транспортных средств: компьютеризация автомобиля, применение более дешевого топлива, эксплуатационные свойства которого не уступают традиционному, использование современных технологий для очистки выхлопных газов от вредных примесей.

Наиболее доступным методом решения проблемы экономичного и рационального использования топливных ресурсов с одновременным улучшением экологических показателей является создание эффективных конструкций газобаллонной аппаратуры и широкое внедрение газообразного топлива на грузовых и легковых транспортных средствах.

В России газовое топливо для двигателей внутреннего сгорания стало применяться с 1974 г. Это позволило сэкономить несколько миллионов тонн более дорогого жидкого топлива. При создании и использовании газобаллонного оборудования эксплуатационные характеристики автомобиля должны отличаться от базовых (т.е. при работающих на жидком топливе) не более чем на 7 %.

Сжиженные нефтяные газы представляют собой легкие углеводороды, которые получают, как правило, перегонкой, крекингом или пиролизом (высокотемпературной деструктуризацией) нефтепродуктов. Такие газы образуются при разделении на фракции нефтяного попутного и природного газов.

Нефтяные газы при сравнительно невысоком избыточном давлении (1-2 МПа) и широком диапазоне температур находятся в жидком состоянии. Основными компонентами нефтяных газов являются пропан, бутан и пропилен.

Физико-химические свойства пропана и бутана значительно отличаются. Бутановая составляющая является наиболее калорийным и легкосжижаемым компонентом, а пропан и пропилен обеспечивают оптимальное насыщение паров в газовом баллоне. Даже незначительное изменение процентного соотношения этих газов в газовом топливе оказывает влияние на режимы работы двигателя. Состав газового топлива регламентируется ГОСТ 57578-87. По этому стандарту предусматривается две марки газового топлива: зимнее – ПА (пропан автомобильный), и летнее – ПБА (пропан-бутан автомобильный). ПА содержит от 80 до 95 % пропана, а ПБА 40-60 %.

Особенностью нефтяных газов является то, что они транспортируются и хранятся в жидком состоянии, а используются как топливо в двигателе – в газообразном.

Газовое топливо должно обладать хорошими испаряемостью и смешиваемостью с воздухом. Это необходимо для образования однородной и высококалорийной горючей смеси, имеющей высокие антидетонационные свойства и минимальное содержание смолистых веществ и механических примесей.

Основные компоненты газового топлива (пропан и бутан) не имеют ни цвета, ни запаха. Поэтому, чтобы обнаружить их утечку из системы питания, в газ добавляют одоранты – вещества с неприятным запахом. В качестве одоранта используют этилмеркаптан. Это приводит к тому, что запах газа ощущается уже при 0,5% содержании в объеме. Одоранты в небольших количествах абсолютно безвредны.

При атмосферном давлении нефтяные газы не токсичны по причине плохой растворимости в крови человека. Но, смешиваясь с воздухом и попадая в организм человека, компоненты газовой смеси уменьшают содержание кислорода в крови. Пропан-бутановые смеси, выливаясь из емкости в жидкой фазе, испаряются, отнимая тепло, поэтому сжиженный газ, попадая на тело человека, может вызвать обморожение.

Важным преимуществом газового топлива является относительно невысокая стоимость.

Наработка между капитальными ремонтами двигателя, работающего на сжиженном газе, увеличивается в 1,5 раза по сравнению с двигателями на жидком топливе. Газовое топливо не смывает масляную пленку со стенок цилиндра, что приводит к улучшению условий смазки цилиндропоршневой группы, не дает нагара и лаковых отложений в двигателе и системе питания. При работе двигателя на сжиженном газе не возникает явления разжижения моторного масла и загрязнения его продуктами коксования и прочими загрязнениями, что ведет к увеличению периодичности замены масла и масляных фильтров. Значительно (до 40%) увеличивается срок службы свечей зажигания.

Октановое число газового топлива лежит в пределах 95 – 110 единиц. Это дает возможность применять его на двигателях с высокими степенями сжатия (до 12).

Огромное преимущество газового топлива – его высокая экологичность. Контролируемых токсичных составляющих в отработавших газах значительно меньше, чем у бензиновых двигателей: окиси углерода (CO) в 3-4 раза; углеводородов (CH) в 1,2-1,4 раза; окислов азота (NO) в 1,2-2 раза. В газах нет вредных соединений свинца. Но эти показатели достигаются благодаря профессиональной регулировке газоподающей аппаратуры и правильной ее эксплуатации.

Скорость сгорания газозвушной смеси значительно ниже, чем бензовоздушной. Это ведет к ощутимому уменьшению шумности двигателя (до 10 дБ), двигатель работает мягче. Это снижает нагрузки в кривошипно-шатунном механизме, повышая его ресурс.

Но не все так радужно. Использование газового топлива приводит к уменьшению мощности двигателя на 5-7%. Причина – меньшая теплота сгорания топлива, уменьшение коэффициента наполнения и скорости распространения фронта пламени в цилиндрах двигателях.

Пусковые качества холодного двигателя на газовом топливе при положительных температурах окружающего воздуха и при понижении температуры до минус 5°С не отличаются от пуска двигателя при работе на жидком топливе. При температурах ниже минус 5°С пуск затруднен. Обычно рекомендуется при низких температурах пуск двигателя осуществлять на жидком топливе, а после прогрева включать питание от газобаллонной установки. Прогретый же двигатель запускается как при положительной температуре окружающего воздуха.

При эксплуатации автомобилей с газобаллонными установками большинство дефектов связаны с нарушением герметичности трубопроводов и систем или с разрывами мембран. Появление внутренней разгерметизации в газовой аппаратуре, в отличие от бензиновой, вызывает снижение эксплуатационных свойств автомобиля и снижает безопасность эксплуатации.

Эффективная и безопасная эксплуатация газобаллонных автомобилей требует комплексного подхода, включающего, в первую очередь, разработку простой по конструкции и надежной в эксплуатации газобаллонной арматуры. Во-вторых - создание сети специализированных предприятий по установке газобаллонного оборудования и его технического сопровождения. Но самое главное – подготовка высококвалифицированных специалистов всех уровней, способных обеспечить грамотную эксплуатацию и ремонт оборудования.

Е.Е. Баженов, Л.В. Баженова
(E.E. Bazhenov, L.V. Bazhenova))
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
УрГУПС, Екатеринбург
(USURT, Ekaterinburg)

**ЭКОЛОГИЧНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ
(ENVIRONMENT ROAD TRANSPORT
BASED ON NATURAL NANOMATERIALS)**

Рассмотрена возможность применения асбеста в качестве сорбента токсического содержимого выхлопных газов.

The article deals with the possibility of asbestos using as toxic content of exhausted gas sorbent.

Для очистки выхлопных газов от вредных примесей целесообразно использовать современные молекулярные технологии. Нанотехнологии – мало исследованные дисциплины. Основные открытия, предсказываемые в этой области, пока не сделаны. Тем не менее, проводимые исследования уже дают хорошие результаты. Нанотехнология — следующий шаг развития наукоемких производств, за нанотехнологиями будущее во многих областях науки и техники.

В развитых странах большое значение имеют результаты работ по нанотехнологиям, это приводит к разработке множества программ по их развитию на государственном уровне.

Развивающаяся в мире технология управления структурой вещества с атомного уровня позволяет получать такие объекты, как нанотрубки и фуллерены двух типов: органические (углеродные и полимерные) и неорганические [1, 2].

Углеродные нанотрубки являются, вне сомнений, уникальным и перспективным материалом. Из них можно делать различную продукцию, так как они превосходят традиционные материалы за счет своей развитой поверхности и устойчивости структуры.

Углеродные нанотрубки применяются во многих областях. Но, к сожалению, в экологии пока не нашли широкого применения. А экология, тем временем, играет одну из важных ролей в современном мире. Особенно остро стоит проблема загрязнения воздуха в крупных городах и промышленных центрах. Основной источник загрязнения – автомобильный транспорт.

Во всем мире пытаются разработать либо найти высокоэффективные адсорбенты, позволяющие решать задачи в области экологии (контроль загрязняющих веществ и способы очистки от них водных и воздушных сред).

Экологические проблемы можно было бы объединить в одно направление на базе применения наноструктур – нанотрубок. Применение и использование углеродных нанотрубок позволило бы решить многие экологические задачи.

Нанотрубки – это своеобразные цилиндрические молекулы диаметром примерно от половины нанометра и длиной до нескольких микрометров. Нанотрубки демонстрируют целый спектр самых неожиданных электрических, магнитных, оптических свойств. Нанотрубки могут быть и проводниками, и полуметаллами, и полупроводниками. В них наблюдается и сверхпроводимость. Несмотря на кажущуюся хрупкость, нанотрубки оказались на редкость прочным материалом как на растяжение, так и на изгиб. Более того, под действием механических напряжений, превышающих критические, нанотрубки не рвутся и не ломаются, а перестраивают свою структуру [2, 4].

Неорганические нанотрубки встречаются в природе в виде минералов. Один из таких минералов – асбест. Существует два основных типа асбестов — хризотил-асбест и амфибол-асбест [4].

Хризотилковый асбест – волокнистый минерал группы серпентина, водный силикат магния $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$. Химический состав может варьироваться в зависимости от того или иного месторождения. В качестве примесей в нем могут присутствовать Al, Fe, Ca, Ni, Mn, K, Na. Хризотилковый асбест – основной на сегодня вид асбеста, применяемый в промышленности.

Хризотилковый асбест имеет очень интересную нестандартную кристаллическую структуру. Он состоит из структурных слоев, которые ограничены с внутренней стороны кремнекислородной сеткой, а с внешней – сеткой, отвечающей гидроксидной магния. Поскольку размеры внутренней сетки меньше, чем внешней, слои хризотилового асбеста стремятся свернуться в цилиндры (трубки).

Помимо огнестойкости, устойчивости к воздействию кислот и щелочей и других свойств, промышленная ценность асбеста определяется длиной волокна и его прочностью. Так, по длине волокна хризотил-асбест подразделяется в нашей стране на 8 сортов (от 0 до 7). Для нулевого сорта длина волокна превышает 13 мм, а для седьмого – менее 1 мм.

Хризотил-асбест используется для производства огнеупорных костюмов (для пожарных), труб и шифера, всевозможных картонно-бумажных изделий. Хризотил-асбест, не содержащий железа, является электроизолятором и используется в промышленности. Лучшие длиноволокнистые

сорта хризотил-асбеста применяются в текстильной промышленности. Наиболее качественное волокно идет на изготовление фильтров.

Ни один из известных материалов заменителей асбеста не имеет всей гаммы полезных свойств, которыми обладает хризотил-асбест [1, 5].:

- прочность на разрыв более 3000 МПа, что превосходит таковой стали;
- плотность от 2,4 до 2,6 г/см³;
- температура плавления от 1450 до 1500 °С;
- коэффициент трения 0,8 единиц;
- щелочестойкость от 9.1 до 10.3 рН;
- удельная поверхность 20 м²/г.

Хризотил-асбест представляет собой наноразмерные трубки природного происхождения, имеющие разброс по диаметру, плотноупакованные в минерале и собранные в жгуты.

Хочется обратить внимание, что хризотил-асбест по своей структуре и свойствам очень похож на углеродную нанотрубку, и обладает множеством полезных свойств.

Основные различия хризотила по сравнению с углеродными нанотрубками [1].:

- большая жесткость;
- изначально являются многослойными;
- трубки образуются открытыми без фуллереновых полусфер;
- кривизна (следовательно, и диаметр нанотрубок) определяется исключительно внутренней кристаллической структурой;
- более дешевый материал.

Россия возглавляет мировой список по запасам и добыче природного и уникального материала хризотила.

В настоящее время в России, да и во всем мире, остро стоит проблема защиты экологии. Ученые пытаются разработать либо найти высокоэффективные адсорбенты, позволяющие решать задачи в области защиты экологии (контроль загрязняющих веществ и способы очистки от них водных и воздушных сред).

Получение и применение нового наноматериала (хризотил-асбеста) могло бы кардинально изменить экологическую ситуацию.

Библиографический список

1. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства. // Успехи физических наук. М.: РАН, 2002. Т. 172. № 4. 401с.
2. Промышленная экология: учеб. пособие / Под ред. В.В. Денисова. М.: ИКЦ, 2007. 306 с.
3. Асбест: Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). СПб, 1890-1907.

4. Лозовик Ю.Е., Попов А.М. Образование и рост углеродных наноструктур // Успехи физических наук. М.: РАН, 1997. Т. 167. № 7. 263 с.

УДК 630.375.5

С.В. Будалин
(S.V. Budalin)
УГЛТУ, Екатеринбург
USFEU, Ekaterinburg

**ОЦЕНКА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
ДЛЯ УСЛОВИЙ УРАЛА
(EVALUATION OF TIMBER-CARRYING VEHICLES
FOR THE URAL'S CONDITIONS)**

В статье рассматривается оценка и выбор лесовозных автомобилей для определенной технологии вывозки сортиментов по технико-экономическим критериям. Рассматриваемый алгоритм включает в себя формирование требований к автомобилям - сортиментовозам со стороны автотранспортных организаций, выбор присутствующих на рынке марок автомобилей, расчет их экономической эффективности, определение интегральных показателей качества и окончательный выбор марки автомобиля.

In the article the evaluation and selection of timber-carrying vehicles for a specific technology of assortments removal by techno-economic criteria are considered. The considered algorithm includes formation of requirements to vehicles- short log trucks by the motor transport organizations, the choice of the brands of cars which are present in the market, the calculation of their economic efficiency, the definition of integral quality indicators and the final choice of the car's model.

Для следующих типичных условий лесопромышленного комплекса Свердловской области произведем оценку и выбор лесовозных автомобилей: вид груза - сортименты; длина сортиментов - 2,5 – 3,5 м; длина ездки с грузом - 150–200 км; среднее значение коэффициента использования грузоподъемности - 1,0; среднее значение коэффициента использования пробега - 0,5; природно-климатические условия – умеренно-континентальный климат, низкогорно-лесистая местность; дни работы ПС в году - 125–150; время в наряде - 10–12 ч. Автомобили-сортиментовозы, предназначенные для выполнения данного вида перевозок, должны быть высокой проходи-

мости, оснащены гидроманипуляторами и работать в качестве тягачей с прицепами.

Для сравнения выбираем альтернативные марки автомобилей, которые по своим техническим параметрам отвечают предварительным требованиям: УРАЛ-63685, IVECO АМТ-633920, МАЗ-6303А8, КРАЗ-6233М6.

Выбор автомобилей для эксплуатации в данных условиях производится по разработанному алгоритму [1]. На первом этапе, после выбора альтернативных автомобилей, производится оценка их экономической эффективности. Оценка экономической эффективности производится за срок службы лесовозных автомобилей, который принимается $T_{сл} = 8$ лет.

Для оценки экономической эффективности, в первую очередь, определяется годовая производительность лесовозных автомобилей по годам в течение срока службы. Рассчитываются дисконтированные денежные потоки (ДДП) за срок службы автомобилей. Затем на основе полученных результатов определяется чистая текущая стоимость (ЧТС) каждой марки автомобилей [1, 2]. Как показывают результаты расчетов, максимальное значение ДДП при $r = 18\%$ имеет автомобиль IVECO АМТ-633920 (ДДП = 693188,5 руб.), ДДП остальных автомобилей также положителен, и по условиям алгоритма необходимо провести оценку технико-эксплуатационных показателей качества всех сравниваемых лесовозных автомобилей.

На следующем этапе производится оценка технико-эксплуатационных показателей представленных автомобилей по критерию интегрального коэффициента. При организации перевозок автомобилями-сортиментовозами существенное значение имеет выбор такого ПС, использование которого обеспечивало бы максимальную эффективность перевозок. В конкретных условиях перевозок на выбор типа ПС оказывают влияние свойства лесоматериалов, способ выполнения погрузочно-разгрузочных работ (ПРР), дорожные условия и т.д. [3].

Рассматриваемые показатели могут иметь различное влияние (вес) при формировании общего критерия для выбора ПС. Учесть степень влияния различных показателей можно с помощью их ранжирования. Для этого в таблице 3 [1, 2] введен столбец «ранг», а показатели расставлены по значимости с 1 по 12 место. Чем больший диапазон показателей будет использован, тем более чувствительным будет влияние ранжирования. Наиболее оптимальным считается число показателей, а, следовательно, и рангов порядка 10.

Все 12 рассматриваемых показателей имеют несопоставимые по абсолютному значению единицы измерения, поэтому их абсолютные значения необходимо представить в относительном виде методом ранжирования. Для каждого показателя выберем наилучшее из всех вариантов значение и примем его за единицу. Остальные значения представим приведенными

величинами с учетом показателя ранга по нормирующей функции Е.Ф. Титова, которые будут отображать степень ухудшения значения данного показателя по сравнению с наилучшим [1]. Полученное значение составит величину суммарного коэффициента, которую и можно принять за интегральный показатель качества. Наибольшее значение суммарного коэффициента соответствует наилучшему варианту выбранного автомобиля.

Для наглядности полученных результатов строятся радары технико-эксплуатационных показателей (радары качества) каждой марки лесовозного автомобиля. Выбираем наиболее значимые первые восемь показателей: 1–полная масса автопоезда; 2–колесная формула; 3–заявленный ресурс до капитального ремонта; 4–снаряженная масса автомобиля; 5–отношение снаряженной массы автомобиля к массе перевозимого груза; 6–базовая норма расхода топлива; 7–расчетная норма расхода топлива автопоезда; 8–цена автомобиля [1].

Сумма коэффициентов автомобиля IVECO AMT-633920, равная 5,18, больше суммы коэффициентов всех остальных (МАЗ-6303А8 – 4,68; УРАЛ-63685 – 4,42; КРАЗ-6233М6 – 4,24) следовательно, лесовозный автомобиль-сортиментовоз IVECO AMT-633920 имеет лучшие технико-эксплуатационные показатели из четырех рассматриваемых автомобилей и больше всех подходит АТО Свердловской области.

Для расчета удельных энергозатрат вывозки лесоматериалов была разработана программа, учитывающая основные технические параметры и специальные условия эксплуатации лесовозного автопоезда, а также средневзвешенный уклон на конкретном маршруте. Программа помогает достаточно быстро и легко подобрать подвижной состав с наименьшими затратами энергии вывозки лесоматериалов. Для этого достаточно выбрать

подвижной состава из базы программы расчета либо завести новый, определив его основные технические параметры и сохранив в базе. Программа разработана на платформе «С#» для работы в Microsoft Windows.

Библиографический список

1. Будалин С.В., Некрасов Д.Н., Астафьева О.М. Алгоритм выбора лесовозных автопоездов с определением интегрального коэффициента качества // Электронный журнал: Современные проблемы науки и образования. 2012. № 12.

2. Нуретдинов Д.И. Методика выбора типа подвижного состава для автотранспортного предприятия по технико-экономическим критериям: дис. ... канд. техн. наук. Набережные Челны, 2004. 172 с.

3. Будалин С.В., Некрасов Д.Н. Выбор лесовозных автопоездов по технико-эксплуатационным показателям // Леса России и хозяйство в них. 2012. № 1-2 (42-43).

**ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ЗАГРУЖАЕМЫХ СОРТИМЕНТОВ
НА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЯХ
(MEASUREMENT OF MASS OF LOGS LOADED
ON TIMBER-CARRYING VEHICLES)**

Проанализированы способы измерения разрешенной полной массы грузовых автомобилей. Рассмотрены конструкции и типоразмеры манипуляторов, которыми оснащаются лесовозные автомобили. Предлагается устройство для определения массы сортиментов, перевозимых лесовозными автомобилями повышенной проходимости.

The ways to measure the total mass of permitted for trucks are analyzed. The construction and various types of manipulators by which timber-carrying vehicles are equipped are also analyzed. A device for determining the mass of logs transported by high cross-country capability is offered.

На сегодняшний день лесовозные автомобили и, в первую очередь, сортиментовозы из-за удаленности лесосек для доставки лесоматериалов на обрабатывающие предприятия используют дороги общего пользования. Превышение разрешенной максимальной массы опасно для предпринимателя и руководителя автопредприятия не только большими штрафами, но уменьшением ресурса ходовой части и шин лесовозного автомобиля. Увеличивается износ сцепления, коробки перемены передач и раздаточной коробки, редукторов мостов, для седельного тягача повышается нагрузка на замок седельно-цепного устройства. Возрастает риск опрокидывания автомобиля из-за повышения центра тяжести, уменьшается его маневренность, увеличивается тормозной путь [1].

Существует много способов измерения разрешенной полной массы грузового автомобиля [2, 3]. Отдельные автопроизводители оборудуют грузовые автомобили встроенным весоизмерительным оборудованием, принцип действия которого заключается в определении полной массы транспортного средства с помощью тензометрических датчиков и датчиков давления в шинах транспортного средства. Недостатком данного способа и устройства является отсутствие информационного обеспечения в процессе загрузки транспортного средства, что можно использовать при лесозаготовках.

На грузовых автомобилях с пневматической подвеской контроль за осевыми нагрузками осуществляется путем применения аппаратных программных решений. Прежде всего, для определения нагрузки на оси используются датчики давления, устанавливаемые в контур пневмоподвески одной из осей. Недостатком данного способа является практически отсутствие пневматических подвесок на лесовозных автомобилях.

На кафедре АТ УГЛТУ предлагается устройство, которое может быть использовано на автомобилях, оборудованных рессорной балансирной подвеской для определения загрузки грузового автомобиля, массы перевозимого груза, распределения нагрузки на оси и мосты автомобиля. Устройство состоит из тензометрических датчиков типа ось, выполненных в виде оси балансира или пальца рессоры, электрически связанный с датчиками контроллер, дисплей для отражения данных, полученных от контроллера. Устройство имеет четыре тензометрических датчика, два из них выполнены в виде оси балансира для задней подвески и два - в виде пальца рессоры для передней оси, передающих нагрузку на раму автомобиля.

Следует учитывать конструктивные особенности подвесок автомобиля: ось балансира задней подвески со встроенным датчиком-осью принимает нагрузку от рамы полностью, палец передней рессоры с датчиком-осью принимает только половину нагрузки от рамы, вторая половина принимается опорой заднего кронштейна передней подвески. Бортовой контроллер рассчитывает общую массу груза, сравнивая данные до погрузки и после. Устройство позволяет определить показания нагрузки с каждого датчика на осях автомобиля в отдельности. Сравнивая данные датчиков одной оси можно определить равномерность загрузки автомобиля и нагрузку на ось.

Вышеперечисленные способы имеют общий недостаток - определение массы груза осуществляется только после его установки на грузовую платформу, в случае превышения разрешенной максимальной массы требуется разгрузка до нужных пределов.

В настоящее время известно большое количество различных по конструкции и типоразмерам навесных манипуляторов [1, 4]. Разработкой и изготовлением манипуляторов занимаются многочисленные производители как в нашей стране, так и за рубежом. Анализ источников и рекламной информации показывает, что на лесотранспортных работах из отечественных манипуляторов наиболее распространены установки Великолукского, Майкопского, Соломбальского машиностроительных заводов и Софринского экспериментально-механического завода. Из зарубежных широко известны манипуляторы финских, шведских, германских, канадских и американских фирм-производителей.

Наиболее перспективным направлением является определение массы груза непосредственно при подъеме стрелы манипулятора лесовозного ав-

томобиля. При таком исполнении уже на небольшом подъеме оператор будет знать массу перемещаемого груза и сможет ее корректировать выбором менее тяжелых хлыстов и сортиментов, что сэкономит время на разгрузку в случае превышения максимально допустимой массы.

На кафедре АТ УГЛТУ запатентовано устройство для определения массы сортиментов, перевозимых лесовозными автомобилями с гидроманипуляторами, имеющими систему регулирования давления в шинах, которыми оснащены автомобили КАМАЗ, УРАЛ или другие автомобили повышенной проходимости. Целью разработки предлагаемого устройства является возможность суммирования и вычитания поднимаемого груза, упрощение конструкции, повышение точности и надежности в работе. Устройство содержит силоизмерительный датчик весовых нагрузок, установленный на гидроманипуляторе лесовозного автомобиля, датчик давления воздуха в шинах, усилительно-преобразовательный блок, электрически связанный с датчиками, промышленный контроллер и дисплей отображения весовых нагрузок.

При нахождении стрелы гидроманипулятора над грузовой платформой автомобиля за счет перераспределения нагрузок увеличивается давление в шинах. Датчик давления фиксирует это изменение, сигнал поступает на контроллер и показания силоизмерительного датчика суммируются только при опускании груза на платформу. Контроллер фиксирует информацию о массе груза, сохраняя данные в памяти. При последующей погрузке данные силоизмерительного датчика суммируются, тем самым определяя полную массу груза на автомобиле. Программа для контроллера может быть написана на языке CoDeSys, Lunix и т.д.

Библиографический список

1. Смирнов М.Ю. Повышение эффективности вывозки лесоматериалов автопоездами. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2003. 280 с.
2. Пат. 2119648 Российская Федерация, МПК G01G19/00 / Устройство для взвешивания груза / Баулин В.И., Клочай В.В., Коваленко А.Я. [и др.]; заявл. 18.04.1997; опубл. 27.09. 1998.
3. Пат. 2426077 Российская Федерация, МПК G01G19/14 / Устройство для взвешивания груза / Попытняков С.И., Бунич А.С., Кирюшин Л.П. [и др.]; заявл. 14.12.2009; опубл. 10.08.2011.
4. Вывозка леса автопоездами. Техника, технология, организация: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Р. Шегельман [и др.]; под ред. И.Р. Шегельмана. СПб.: ПРОФИКС, 2008. 304 с.

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ОПЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОИЗВОДСТВА
(PROBLEMS OF OPERATIONAL TECHNOLOGIES DEVELOPMENT
FOR MOTOR TRANSPORT MANUFACTURE)**

Рассмотрены проблемы разработки операционных технологий автомобильного транспортного производства, связанные с изменением прежних подходов в организационном проектировании.

Problems of operational technologies development for motor transport manufacture are connected by former approach in organizational designing change.

Современное автомобильное транспортное производство осуществляет основные технологические процессы (ТП):

- 1) перевозки грузов и пассажиров;
- 2) технического обслуживания (ТО) и ремонта транспортных средств (ТС);
- 3) обеспечения безопасности перевозок, промышленной безопасности ТО и ремонта ТС.

В свою очередь, основные ТП включают множество конкретных, связанных между собой иерархическими отношениями соподчинений по вертикали и дополнения по горизонтали дерева систем автотранспортного производства.

Например, осенью 2014 г. в Екатеринбурге прошла конференция «Цифровая тахография в России», посвященная ТП установки тахографов на ТС в соответствии с требованиями Министерства транспорта РФ [1]. Конференция проводилась при участии менеджеров крупной немецкой фирмы Continental, производящей в России тахографы, а также представителей местных органов власти, в том числе, транспортной инспекции и ГИБДД. Как известно, тахограф — это контрольное устройство, обеспечивающее выполнение требований соглашения ЕСТР по осуществлению постоянного, автономного и объективного контроля параметров, оговоренных в документах ЕСТР, таким образом, чтобы обеспечить принципы неотвратимости наказания за нарушения требований соглашения ЕСТР и равноправия всех сторон, участвующих в соглашении ЕСТР [2].

Актуальность исследования разработки операционных технологий автотранспортного производства (РОТАП) состоит в том, что данное исследование позволяет упорядочить конкретные ТП, в приведенном примере - ТП установки цифровых контрольных устройств (тахографов), и тем самым обеспечить успешную реализацию основных ТП.

Могут быть выделены следующие социально-экономические проблемы РОТАП:

1. Нарушение ТП приводит к снижению уровня эффективности, качества и безопасности транспортного производства. В частности, известны случаи, что нарушение ТП установки тахографов приводило к отказу и возгоранию ТС в процессе их эксплуатации.

2. Отсутствие операционных технологических карт (ТК) во многих автотранспортных предприятиях, например, отсутствие в настоящее время ТК установки тахографов в большинстве специализированных мастерских.

3. Отсутствие системы централизованной разработки операционных технологий для предприятий автомобильного транспорта.

4. Отсутствие единого методологического подхода к РОТАП.

Перечисленные проблемы вызваны изменением прежней, традиционной системы проектирования технологической документации и форм контроля за соблюдением технологической дисциплины на автомобильном транспорте. В тоже время, за последние десятилетия появились компьютерные технологии, обеспечивающие реализацию новых (например, презентативных) решений в организационном проектировании.

Результаты анализа данной проблематики позволили определить следующие требования к методу РОТАП:

1. Обеспечение соответствия разрабатываемых операционных технологий всем требованиям нормативно-технической документации (НТД).

2. Сохранение лучших технологических решений прошлых лет в новых методах РОТАП.

3. Применение современных компьютерных технологий в РОТАП.

Аналитический обзор традиционных методов РОТАП показал, что:

1. Нарушаются требования НТД, в частности, при разработке и осуществлении ТП установки тахографов нарушаются элементарные требования ЕСТР.

2. Нарушаются традиционные подходы к РОТАП, например, произвольно изменяется структура технологических карт; частично выполняются или полностью не выполняются типовые этапы проектирования ТК; не применяются принципы и методы организационного проектирования, основанные на научном (системном) подходе.

3. Компьютер при РОТАП используется, в лучшем случае, как автоматизированный редактор текста, но практически не применяются его другие аппаратно-программные функции.

В рамках научной работы, проводимой автором статьи на кафедре автомобильного транспорта, и участия в реализации концепции возрождения инженерного образования, может быть предложено: во-первых, решение проблем РОТАП, учитывающее все перечисленные требования к методу РОТАП и основывающееся на методике проектирования организационно-производственных структур [3]; во-вторых, внедрение результатов РОТАП в специализированной мастерской научно-исследовательского института безопасности движения УГЛТУ; в-третьих, внедрение научных результатов РОТАП в учебно-методической работе университета.

При этом оценка экономической эффективности РОТАП должна состоять в сравнении затрат на РОТАП и экономии автотранспортных производств от сокращения возможных убытков, вызванных нарушением ТП. Оценка социальной эффективности РОТАП может быть проведена путем анализа влияния нарушения ТП, например, на уровень безопасности дорожного движения.

Библиографический список

1. Приказ Министерства транспорта РФ от 13 февраля 2013 г. N 36 «Об утверждении требований к тахографам, устанавливаемым на транспортные средства, категорий и видов транспортных средств, оснащаемых тахографами, правил использования, обслуживания и контроля работы тахографов, установленных на транспортные средства» // Агентство автомобильного транспорта. URL: [http:// rosavtotransport.ru](http://rosavtotransport.ru).

2. Европейское соглашение, касающееся работы экипажей транспортных средств, производящих международные автомобильные перевозки (ЕСТР) // Агентство автомобильного транспорта. URL: <http:// rosavtotransport. ru>.

3. Долганов А.Г. Интеллектуальная поддержка оперативного управления организационно-технологической системы текущего ремонта автомобильного транспорта лесопромышленных предприятий: автореф. дис. на соиск. ученой степ. канд. техн. наук: 05.13.06. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. 18 с.

А.А. Захаров, Д.В. Демидов
(A.A. Zaharov, D.V. Demidov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ СОВМЕЩЕННЫХ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

(ON POSSIBILITY OF PUBLIC TRANSPORT COMBINED
ROUTES APPLICATION IN THE CITY OF EKATERINBURG)

Совмещенные пути сообщения позволят увеличить производительность городского пассажирского транспорта на территории крупных и крупнейших городов.

Combined lines of communication will increase the productivity of urban passenger transport within cities and major towns.

Городской пассажирский транспорт общего пользования является важнейшим элементом транспортной системы, который обеспечивает ежедневную транспортную подвижность двух третей населения России [1]. В крупнейших городах городской общественный транспорт может быть представлен следующими видами: безрельсовый пассажирский автотранспорт (автобус, маршрутное такси), безрельсовый пассажирский электро-транспорт (троллейбус), рельсовый пассажирский электро-транспорт (трамвай, метрополитен), также можно встретить использование железнодорожного транспорта внутри городов (городской электропоезд).

В Екатеринбурге за период 2008 – 2013 гг. наблюдается устойчивое снижение объемов перевозок пассажиров, вызванное снижением эксплуатационной скорости пассажирского транспорта. Так, если в 2002 г. годовой пассажиропоток муниципального транспорта составлял 647,1 млн человек и по этому показателю город с большим отрывом занимал в стране третье место, то в 2013 г. количество перевезенных пассажиров транспортом общего пользования составило 295 млн человек [2].

На скорость движения общественного городского транспорта влияет большое количество факторов как общесистемных (состояние подвижного состава, качество дорог и улиц) так и частных (заторы на городских улицах, неудовлетворительные погодные условия). Более подробно факторы, влияющие на скорость сообщения городского общественного транспорта, показаны в статье «О целесообразности проектирования совмещенных линий городского общественного транспорта» [3].

На территории Екатеринбурга предлагается выделить совмещенные пути для движения общественного транспорта в центральной части города (таблица). Наиболее ярким примером создания подобных систем общественного транспорта является система легкорельсового транспорта Bybanen в городе Берген (Норвегия). Она основана на положительном опыте создания совмещенных путей сообщения и улиц для движения общественного транспорта, которые в большом количестве появились в последние десятилетия в городах Европы, Азии, Африки и Северной Америки [3].

Предлагаемые улицы Екатеринбурга для организации совмещенных путей сообщения для движения автобусов и трамваев

Участок городской улицы	Существующая схема расположения трамвайных путей	Причина организации совмещенных путей сообщения для движения автобусов и трамваев
Улица Малышева на участке от улицы Гагарина до улицы Сыромолотова	Имеется участок обособленных трамвайных путей от улицы Новгородцевой до улицы Комсомольская	Регулярное возникновение заторов на улице Малышева (число полос движения – 4)
Улица Ленина на участке от улицы Московская до улицы Гагарина	Трамвайные пути не имеют обособления	Регулярное возникновение заторов на улице Ленина
Улица Челюскинцев на участке от улицы Московская до улицы Стрелочников	Трамвайные пути не имеют обособления	Регулярное возникновение заторов на улице Челюскинцев (число полос движения – 2-4)
Улица 8 Марта от улицы Радищева до улицы Щорса	Трамвайные пути не имеют обособления	Регулярное возникновение заторов на улице 8 Марта (число полос движения – 4)
Улица Гагарина от улицы Блюхера до улицы Малышева	Трамвайные пути не имеют обособления	Регулярное возникновение заторов на улице Гагарина (число полос движения – 4)

Суть предлагаемого решения заключается в создании совмещенных линий в качестве транспортно-пересадочных узлов и улиц, где будет разрешено движение только общественному транспорту, что позволит решить сразу несколько задач:

- создать пересадочный транспортный узел города;
- снизить потребность в отводе дополнительных земель под уширение проезжей части и увеличение числа полос движения;
- снизить вероятность возникновения заторов.

Стоит отметить и недостаточность уровня развития нормативной базы, позволяющей установить требования для проектирования совмещения

путей сообщения общественного транспорта. Так, например, подход к проектированию системы общественного транспорта, реализуемый в Российской Федерации, предусматривает выделение отдельных полос движения для городского общественного транспорта (автобуса) и создание обособленных линий трамвайного сообщения. В СП 42.13330.2011 «Градостроительство и планировка городов» предусматривается совмещение в одном коридоре движения только автобусных и троллейбусных линий, при этом трамвайные линии выделены в приоритет обособления [4].

Создание совмещенных путей сообщения городского транспорта можно осуществить по следующей схеме – объединить в один поток трамвайный и автобусный потоки с выделением полосы движения данных транспортных средств, отделенной от общего потока автомобильного транспорта. Выделение таких путей сообщения позволит сделать общие остановочные комплексы для трамвайного и автобусного сообщения, обеспечив тем самым максимально безопасный для пассажиров пункт пересадки с одного вида общественного транспорта на другой.

Кроме того, выделение таких линий на магистральных улицах города позволит повысить среднюю скорость движения общественного транспорта, исключить конфликтные ситуации, сократить количество остановочных пунктов, расположенных на проезжих частях городских улиц, тем самым повысив их пропускную способность.

Библиографический список

1. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 года № 1734-р.
2. Об итогах социально-экономического развития Екатеринбурга в 2013 году: аналитическая справка Екатеринбургской городской думы от 4 июня 2014 г. № 03-04-03.
3. Захаров А.А., Демидов Д.В. О целесообразности проектирования совмещенных линий городского общественного транспорта / // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог: Сборник научных трудов ОАО ГИПРОДОРНИИ, 2013. № 4 (63). С. 28-32.
4. Свод правил СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*.

В.В. Илюшин, В.В. Белопашенцев
(V.V. Ilyushin, V.V. Belopashentsev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(PERSPECTIVES OF INDISTINCT MODELLING APPLICATION IN-
CREASE EFFECTIVENESS OF TECHNICAL EQUIPMENT
REPAIRING)**

Обозначена многофакторность и сложность моделирования процессов трения в условиях ремонтного производства. Предложено прогнозировать поведение систем, применяя нечеткое моделирование

Many factors and complexity of friction process modelling in rearing production condition is designated. It is offered to predict system behavior applying indistinct modelling.

Организационная и техническая модернизация народного хозяйства требует интенсификации использования транспортных и технологических машин и оборудования. Поэтому одной из основных задач машиностроения является увеличение надежности своей продукции.

Повышение качества, надежности, экономичности и производительности машин, снижение их удельной материалоемкости как при производстве, так и при ремонте, достигается, прежде всего, применением современных материалов и технологий, позволяющих повысить прочность, износостойкость, коррозионную стойкость деталей и эксплуатационных характеристик механизмов.

С другой стороны, срок службы отремонтированных машин не превышает 50-60 % от нормативных показателей. Это обусловлено тем фактом, что в непрерывно ужесточающихся условиях экономии ресурсов, ремонтные службы значительную часть запасных частей восстанавливают или изготавливают собственными силами. Такие детали имеют значительные отклонения от требований технической документации, что снижает качество ремонта и приводит к пониженному сроку службы восстановленного оборудования.

В последнее время перспективным является применение антифрикционных материалов и разного рода присадок к маслам, позволяющих реализовать режим избирательного переноса и безызносности в подшипниковом узле. Благодаря избирательному переносу в режиме граничной смазки

можно резко снизить трение и почти полностью исключить износ трущихся поверхностей.

Наиболее подходящим металлом для использования в безыносных парах считается медь, так как она при надлежащей смазке достаточно стойка против окисления и не наклепывается, легко восстанавливается из окислов и прочно адсорбирует смазку. Самая распространенная фрикционная пара для реализации безыносного трения – это сталь-бронза. Смазочная среда должна быть восстановительной по отношению к окислам меди и окислительной к другим компонентам бронзы. Оптимальной смазкой является глицерин, который, действуя как слабая кислота, растворяет цинк, свинец, железо. Внешнее трение всегда сопровождается электрическими явлениями, так как процесс образования адгезионной связи между соприкасающимися поверхностями разнородных твердых тел приводит к возникновению в контакте двойного электрического слоя. Это, в конечном итоге, обеспечивает образование на поверхности бронзы слоя медной пленки и ее фрикционно-механический перенос на контртело. На поверхностях трения возникают два одноименно заряженных слоя (сервоитных пленки) и, как следствие, кулоново отталкивание этих слоев, снижающее адгезионное взаимодействие и соответственно общую силу трения в сопряжении. Таким образом, перенос является избирательным. Затем процесс растворения прекращается и происходит установившийся безокислительный процесс трения меди по меди с весьма малым коэффициентом трения (0,01-0,005). Прослойка меди сохраняется в состоянии, способном к схватыванию с частицами износа [1].

Таким образом, процессы, происходящие в зоне контакта твердых тел при трении, образуют несколько стойких систем снижения износа и трения, которые обеспечивают:

- образование тонкой пластичной металлической пленки на трущихся поверхностях, защищающей основной металл от износа;
- удержание продуктов износа в зоне трения;
- снижение давления в зоне контакта;
- образование защитной полимерной пленки из продуктов деструкции смазочного материала.

Например, избирательным переносом объясняется долговременная работа без ремонта трущихся кинематических пар мотор-компрессоров домашних бытовых холодильников. Трущиеся стальные поверхности поршня и блока цилиндра в процессе работы самопроизвольно покрываются тонкой медной пленкой толщиной около 1 мкм, образующейся в результате осаждения ионов меди из смазочного материала (50% масла и 50% фреона) с медными трубками охладителя.

Целенаправленное создание и поддержание эффекта безызносности в изменяющихся условиях трения, с учетом сложной природы этого явления, является крайне многофакторной задачей. Построение модели такой системы требует большого объема экспериментальных исследований, ее «обсчет» - значительные ресурсы, а построение модели, учитывающей технологические факторы ремонта, практически невозможно и не рационально.

В таких условиях для прогнозирования создания эффекта безызносности при работе узла трения восстановленного механизма единственно целесообразным является использование нечеткого подхода. Это обусловлено крайней сложностью рассматриваемой системы и тем, что построить ее математическую модель в традиционном понимании невозможно.

Нечеткое моделирование позволяет более эффективно решать задачи в условиях неопределенности, недостаточности или даже отсутствия информации в любых сферах деятельности человека [2, 3]. Методы, основанные на теории нечетких множеств, по сути, являются обобщением математической логики, теории множеств, а также теории вероятности, которую во многих случаях можно рассматривать как частный случай теории нечетких множеств (ТНМ).

Практические приложения алгоритмов нечеткого вывода уже доказали свою эффективность широчайшим спектром их применения, однако в области ремонтного триботехнического металловедения, где они с успехом могут проявляться, ТНМ не используется. Основной причиной такого положения можно считать недостаточность исследовательских работ в этой предметной области.

Библиографический список

1. Гаркунов Д. Н. Триботехника (износ и безызносность): учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: МСХА, 2001. 616 с.
2. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 312 с.
3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: БИНОМ, 2009. 798 с.

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЧЕТКОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЗМ
(ON POSSIBILITY OF INDISTINCT MODELLING APPLICATION
AT OPERATION OF LOGGING CARS)**

Рассмотрены особенности эксплуатации и их влияние на техническое состояние лесозаготовительных машин. Перспективно применение нечеткого моделирования в управлении техническим состоянием лесозаготовительных машин.

Features of operation and their impact on technical condition of logging cars are considered. Application of indistinct modeling in log harvesting cars technical condition is considered.

Процесс управления техническим состоянием парка машин является последовательностью принимаемых решений, которые должны обеспечить своевременную и адекватную реакцию на изменяющиеся условия работы. Это предъявляет высокие требования к профессионализму и опыту службы технического обслуживания и ремонта, так как в большинстве случаев выбор правильного решения чрезвычайно затруднен ввиду слишком большого числа влияющих факторов и быстрого изменения условий, и даже самые опытные специалисты в такой ситуации не всегда в состоянии принять наиболее оптимальное решение. В связи с этим все более отчетливой становится необходимость создания автоматизированных систем, которые могли бы помочь специалистам принимать наиболее эффективные решения и обеспечить гибкое и качественное управление техническим состоянием машин и оборудования.

Создание подобных систем предполагает применение современных математических методов построения моделей, оптимизации и принятия решений на базе современной вычислительной техники. Причем разработка систем должна проводиться с учетом особенностей каждой конкретной задачи.

Особенность эксплуатации лесозаготовительных машин заключается в использовании их в течение всего года с двумя сезонными перерывами в жестких климатических условиях. При этом максимальная нагрузка 60-70% работы лесозаготовительных машин приходится на зимний период с отрицательными температурами до -40°C и ниже. В зимнее время, от трех

до четырех месяцев, машины работают в снегу, глубина которого достигает 1000 мм. В весенне-летний период машины работают в условиях большой захлапленности и увлаженности, глубина жидкой грязи может достигать 0,5 м. В предзимний период движение лесозаготовительных машин происходит по замерзшему твердому грунту, что увеличивает коэффициент динамичности в 1,5- 2 раза.

Циклическая работа сопряжена с большим количеством переходных процессов. Контакт с деревом при валке, пакетировании, обрезке сучьев, движении с пачкой и без нее вызывают большие динамические нагрузки на все системы лесозаготовительных машин. При этом на динамическую нагруженность лесозаготовительной машины существенно влияют условия эксплуатации: пересеченный рельеф местности, пни, выступающая над поверхностью корневая система, физико-механические свойства грунта, предмет труда, ветровая нагрузка [1].

И это лишь часть факторов, оказывающих влияние на работу ЛЗМ. А ведь для организации эффективной работы ЛЗМ необходимо принять во внимание все факторы и своевременно, адекватно реагировать на изменение каждого из них. В решении этой задачи может помочь применение нечеткого моделирования.

Все операции в теории нечетких множеств основаны на использовании ключевого понятия – функции принадлежности. Здесь можно выделить два этапа. На первом этапе определяется носитель нечеткого множества или область определения. Этот этап не вызывает затруднений и его результаты можно считать объективно достоверными [2].

На втором этапе определяется форма функции принадлежности. Принятие такой функции, как правило, носит субъективный, творческий характер и в большей степени зависит от физического смысла решаемой задачи. Существуют различные методики выявления вида функции принадлежности из многообразия возможных вариантов. Почти все они основаны на экспертной оценке, иногда представляющей довольно сложные процедуры.

Большинство нечетких систем используют продукционные правила для описания зависимостей между лингвистическими переменными. Типичное продукционное правило состоит из антецедента (часть ЕСЛИ ...) и консеквента (часть ТО ...). Антецедент может содержать более одной посылки. В этом случае они объединяются посредством логических связей И или ИЛИ.

Поэтому, основываясь на экспериментальных данных, необходимо создать правила, которые будут показывать реакцию определенных характеристик ЛЗМ на изменение факторов, оказывающих влияние на данные характеристики.

Для создания нечеткой модели потребуется база таких правил. С одной стороны, чем больше база правил, тем достовернее и точнее результаты нечеткого вывода. С другой стороны, при увеличении числа правил усложняется задача, появляется вероятность дублирования или конфликтования различных правил. В каждом конкретном случае целесообразно решение задачи оптимизации базы правил. Наиболее эффективным методом для нечеткого вывода является алгоритм Мамдани [3], который позволяет избежать больших объемов вычислений.

Создание нечеткой модели для процесса управления техническим состоянием ЛЗМ имеет большие перспективы, так как данная модель позволила бы оптимизировать работу машин, вовремя учитывая при этом все эксплуатационные особенности, наиболее полно учитывая разрозненные экспериментальные данные и обобщая известные результаты. Что в конечном итоге положительно отразилось бы на производительности в отрасли за счет принятия своевременных и рациональных решений.

Библиографический список

1. Александров В.А. Динамические нагрузки в лесосечных машинах. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. 152 с.
2. Птускин А.С. Нечеткие модели и методы в менеджменте: учеб. пособие. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 216 с.
3. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 312 с.

УДК 656.135

М.А. Михальская, Б.А. Сидоров
(M.A. Mikhalskaya, B.A. Sidorov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПОТРЕБНОСТЬ В ЗАПАСНЫХ ЧАСТЯХ ДЛЯ СПЕЦТЕХНИКИ

**(THE EFFECT OF OPERATION CONDITIONS ON THE DEMAND
FOR SPARE PARTS FOR CONSTRUCTION/MINING EQUIPMENT)**

Рассмотрены особенности условий эксплуатации специальной техники, вызывающие потребность в запасных частях. Необходимо анализировать и учитывать все факторы условий эксплуатации для обеспечения оптимальной работы техники.

Operation conditions specify a demand for spare parts for construction/mining equipment. It is necessary to analyze and take into consideration all operation conditions to provide an effective work of the equipment.

Для своевременного сервисного обслуживания специальной техники необходимо знать и учитывать все особенности условий эксплуатации. Это позволит не только своевременно устранять и прогнозировать отказы, но и планировать предстоящий ремонт, а также распределять бюджет предприятия.

Условия эксплуатации могут быть совершенно разными и включают в себя несколько составляющих факторов: особенности участка, на котором проводятся работы (абразивность, крепость породы/грунта, рельеф местности и т.д.), квалификация оператора, управляющего техникой, обеспеченность запасными частями, характеристика грузов/материалов, с которыми работает техника, территориальные и природно-климатические особенности и т.д.

Рассмотрим влияние природно-климатических факторов на работу спецтехники. Изменение атмосферных условий отражается на работе двигателя, трансмиссии, шин. Изменение температуры окружающего воздуха вызывает нарушение теплового режима двигателя и ухудшение тягово-скоростных свойств и топливной экономичности. От температуры окружающего воздуха зависит также время, необходимое для прогрева агрегатов трансмиссии. Особенно необходимо учитывать данные факторы при условиях работы в России.*

Для выявления территориальных и природно-климатических особенностей, влияющих на приобретение запасных частей, был проведен анализ. Мы проанализировали потребность в самых дорогостоящих запасных частях, относящихся к основным узлам специальной техники: двигателю, гидравлической и трансмиссионной системам за 2012 и 2013 годы. По сравнению с расходными материалами и другими запчастями, данные запасные части заказываются гораздо реже. Выбор именно таких запасных частей обусловлен тем, что, как правило, именно эти запасные части являются наиболее серьезной и трудноустранимой причиной простоя техники. Они дорогостоящи, нелегки в подборе, доставке (так как зачастую имеют большой размер и вес), а также не всегда имеются в наличии на складе поставщика (так как невыгодны в постоянном хранении).

Проанализировав продажи, выявили и отметили на карте 37 городов, в которые были поставлены запасные части. Затем было определено общее количество запасных частей, доставленных в тот или иной город, а также

* Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2006. 240 с.

общая сумма их стоимости. На основании полученных данных была составлена сводная таблица, которая представлена ниже.

Из таблицы видно, что в Новый Уренгой и Москву было поставлено наибольшее количество запасных частей – по 18,5 % от всего количества. Это можно объяснить тем, что Новый Уренгой является крупнейшим городом в Ямало-Ненецком автономном округе с развитой промышленной системой, неофициальной «газодобывающей столицей» России. Климат города граничит с субарктическим климатом, из чего делаем соответствующий вывод о суровых условиях эксплуатации техники. Большое количество промышленных предприятий использует огромное количество специальной техники, а территориально-климатические условия обуславливают более частое сервисное обслуживание техники, т. е. и потребление запасных частей. Город Москва занимает второе место в нашей таблице. Москва находится в центре европейской части России с умеренно-континентальным климатом. Большое количество запасных частей, поставленных на данную территорию, объясняется тем, что Москва является центром страны, в котором сосредоточены не только промышленные предприятия, но и множество головных офисов, отвечающих за приобретение запасных частей по всей территории РФ.

На третьем и четвертом местах находятся Тюмень и Сургут. Тюмень располагается на юге западной Сибири с резко-континентальным климатом. В Тюмени много промышленных предприятий с преобладанием производства нефтепродуктов, машин и оборудования. Сургут находится в Ханты-Мансийском автономном округе, на территории Западно-Сибирской равнины и является центром данного субъекта РФ по экономическому и промышленному развитию. Климат в Сургуте континентальный, а по условиям приравнен к климату Крайнего Севера. На Тюмень приходится 6 % от всего количества поставленных запчастей, а на Сургут 5 %.

По остальным территориям процентное распределение варьируется от 4,5 до 1 %. Практически все города являются промышленными с большим количеством производственных предприятий. Характерной чертой является то, что практически все города располагаются на севере, северо-западе страны с неблагоприятными климатическими условиями.

В заключение отметим, что наличие крупного производства на какой-либо территории всегда обуславливает повышенную потребность в запасных частях для специальной техники, особенно в крупных запасных частях для основных узлов. Суровый климат усугубляет условия эксплуатации техники, чаще подвергая ее отказам, приводящим к простоям и экономическим затратам. Проведенный анализ позволяет прогнозировать потребность в запасных частях для территорий с различными условиями эксплуатации и оценивать затраты времени на их доставку. В итоге, полученные результаты могут быть использованы для сокращения времени восстанов-

ления работоспособности спецтехники и экономической оценки деятельности предприятия.

Потребность в запасных частях по территориям

№	Город	Кол-во	Стоимость	%	№	Город	Кол-во	Стоимость	%
1	Н-Уренгой	37	\$1 192 214,15	18,5%	20	Киров	3	\$49 006,64	1,5%
2	Москва	37	\$662 332,23	18,5%	21	Сысерть	3	\$33 757,96	1,5%
3	Тюмень	12	\$186 207,87	6%	22	Березники	2	\$66 452,58	1%
4	Сургут	10	\$286 255,92	5%	23	Ухта	2	\$44 168,38	1%
5	Октябрьский	9	\$161 773,17	4,5%	24	Магнитогорск	2	\$33 107,93	1%
6	Первоуральск	9	\$115 087,17	4,5%	25	Дальнее Константиново	2	\$21 521,61	1%
7	Нижевартовск	8	\$84 637,79	4%	26	Заинск	1	\$24 925,22	0,5%
8	Учалы	7	\$410 001,20	3,5%	27	Сосногорск	1	\$24 217,58	0,5%
9	Оренбург	7	\$93 990,92	3,5%	28	Кандинский	1	\$20 082,85	0,5%
10	Воркута	5	\$73 726,41	2,5%	29	Самара	1	\$17 379,52	0,5%
11	Серов	4	\$66 500,33	2%	30	Корткеросский	1	\$16 644,05	0,5%
12	Нижний Тагил	4	\$61 402,51	2%	31	Вишневогорск	1	\$15 944,83	0,5%
13	Нефтекамск	4	\$59 170,04	2%	32	Сухой лог	1	\$14 052,99	0,5%
14	Сибай	4	\$59 170,04	2%	33	Ульяновск	1	\$12 234,70	0,5%
15	Чамзинский	4	\$53 931,53	2%	34	Березовский ХМАО	1	\$12 143,43	0,5%
16	Гай	4	\$34 351,57	2%	35	Лениногорск	1	\$11 708,98	0,5%
17	Асбест	3	\$113 045,85	1,5%	36	Новоульяновск	1	\$11 596,74	0,5%
18	Нижний Новгород	3	\$66 825,05	1,5%	37	Когалым	1	\$11 571,61	0,5%
19	Нефтеюганск	3	\$59 778,07	1,5%					

УДК 378

А.П. Панычев, Е.Г. Есюнин, М.В. Шавнина,
Т.А. Полуяктова, И.Н. Еров
(A.P. Panuchev, E.G. Esiynin, M.V. Shavnina,
T.A. Polujactova, I.N. Erov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ (ПУНКТОВ) ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (TRAINING OF SPECIALISTS FOR OPERATORS (TERMINALS) OF MOTOR TRANSPORT TECHNICAL INSPECTION)

Кафедра СЭТТМ УГЛТУ на протяжении 15 лет готовит кадры для операторов (пунктов) технического осмотра автотранспортных средств.

The USFEU chair of SETTM has been training specialists for operators (terminals) of technical motor transport inspection.

Историческая справка

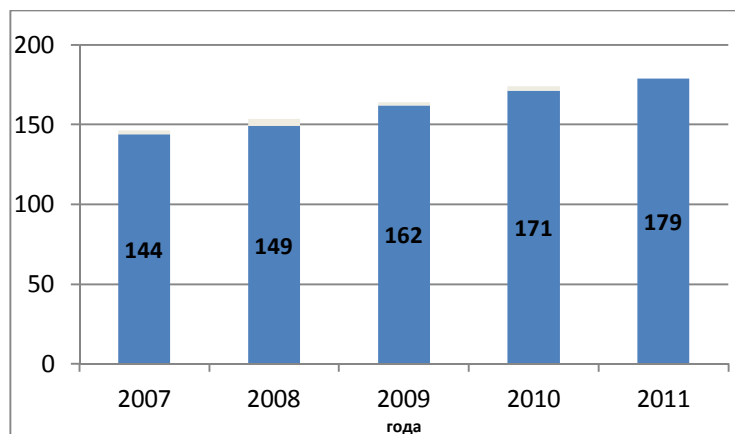
Система технического осмотра автотранспортных средств (АТС) с использованием средств технического диагностирования начала внедряться в России в конце XX века. В 1999 году вышел сборник нормативных документов «Проверка технического состояния транспортных средств с использованием средств диагностирования».

В 2000 г. на имя ректора Уральской государственной лесотехнической академии проф. В.Н. Старжинского поступило письмо № 26/09-33 от начальника ОГИБДД УВД Екатеринбурга с приглашением нашему вузу принять участие в конкурсе на проведение подготовки контролеров по проверке технического состояния транспортных средств при государственном техническом осмотре в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации № 880 от 31.07.98 г. Для участия в конкурсе необходимо было представить в ГИБДД УВД Екатеринбурга программу обучения и текст лекций.

Кафедра «Сервиса и эксплуатации транспортных и технологических машин» (СЭТТМ) взялась за решение этого вопроса: на основании примерных программ были разработаны рабочие учебные планы и программы переподготовки и повышения квалификации по программам «Контролер технического состояния АТС» и «Руководитель пункта технического осмотра». Эти документы были согласованы с заместителем начальника УГИБДД ГУ МВД по Свердловской области Э.В. Бородиным и с 2001 г. кафедра СЭТТМ приступила к обучению сотрудников пунктов технического осмотра. Для проведения курсов академия выделила и отремонтировала специализированные аудитории, 2 комнаты в общежитии гостиничного типа для поселения иногородних слушателей. Кафедрой было приобретено необходимое диагностическое оборудование для проведения лабораторных занятий, подготовлено методическое обеспечение курсов.

С 2001 по 2011 гг. на курсах прошли переподготовку и повышение квалификации более 1000 человек. Охвачено более 95 % пунктов технического осмотра Свердловской области, а также предприятия Тюменской, Челябинской, Пермской, Курганской областей.

В 2011 г. началась «перестройка» системы технического осмотра, необходимость в подготовке контролеров технического состояния АТС отпала, так как в соответствии с Федеральным законом РФ № 170-ФЗ от 01.07.2011 г. проверку технического состояния АТС должны проводить технические эксперты, имеющие определенное приказом Минпромторга России № 1664 от 01.12.2011 г. образование и прошедшие повышение квалификации по программе «Эксперт по техническому контролю и диагностике автотранспортных средств».



Динамика подготовки слушателей курсов переподготовки и повышения квалификации по программам «Контролер технического состояния АТС» и «Руководитель пункта технического осмотра» с 2007 по 2011 гг.

Кафедрой СЭТТМ были разработаны и согласованы с Президентом Союза автотранспортных предпринимателей Свердловской области Российского Автотранспортного Союза Н.М. Герасимовым учебный план и программа повышения квалификации по программе «Эксперт по техническом контролю и диагностике автототранспортных средств».

С 2011 г. кафедрой СЭТТМ началась подготовка технических экспертов для операторов (пунктов) технического осмотра.

Организация учебного процесса

Теоретическое обучение проводится в специализированных аудиториях Уральского Центра повышения квалификации работников автомобильного транспорта (УЦПКРАТ), созданного на базе кафедры СЭТТМ.



УЦПКРАТ-СЭТТМ – наши телефоны 254-65-80, 2-614-614

Практическое обучение проводится в специализированных лабораториях кафедры СЭТТМ, для чего имеются современные средства технического диагностирования автомобилей.



Определение содержания загрязняющих веществ в отработавших газах



Измерение суммарного люфта в рулевом управлении и проверка световых приборов

Производственная практика проводится в лабораториях кафедры СЭТТМ и на пунктах (операторах) технического осмотра Екатеринбурга: ООО «Технический осмотр», ПТО «Автодиагностика», ООО «Оками Моторс» и т.д., производственных площадях ЕМУП МОАП г. Екатеринбурга и других.

По окончании курсов слушатели сдают экзамен, отчет по прохождению производственной практики, готовят и защищают выпускную работу. После чего они получают свидетельство государственного образца.

На сегодняшний день Учебный Центр состоит из трех учебных аудиторий, мультимедийного класса, методического кабинета и подсобных помещений.

На курсах работают высококвалифицированные кандидаты технических наук, доценты и профессора кафедр УГЛТУ.

Методическую работу со слушателями курсов проводят руководитель курсов профессор, зав.кафедрой СЭТТМ А.П. Панычев, методисты В.С. Бакина, Т.А. Полуяктова, М.В. Шавнина.

Учебный процесс и материальная база курсов постоянно совершенствуются и обновляются.

СИНТЕЗ САУ ОКORОЧНОГО СТАНКА В СРЕДЕ MATLAB (SYNTHESIS ACS DEBARKING MACHINES IN MATLAB)

Разработана методика вывода передаточной функции гидропривода механизма прижима вальцов окорочного станка с использованием метода частотной идентификации объекта управления. Вывод и исследование на устойчивость передаточной функции реализованы средствами MatLab.

The technique of output transfer function of the hydraulic drive mechanism clamp rollers debarker, using the method of identifying the frequency of the control object. Derivation and investigation on the stability of the transfer function is implemented means of MatLab.

Введение

Для предложенной имитационной модели гидропривода механизма прижима вальцов (МПВ) окорочного станка, реализованной в среде MatLab [1] с целью разработки системы автоматического управления приводом, требуется получить передаточную функцию. Система MatLab располагает специальными средствами для решения такой задачи методом частотной идентификации объекта управления. С этой целью были выполнены исследования, основные результаты которых приведены в настоящей статье.

Исследования включали следующие задачи:

- 1) разработку методики вывода передаточной функции гидропривода МПВ в среде MatLab;
- 2) разработку процедуры идентификации системы, оптимизации и получения передаточной функции инструментальными средствами MatLab;
- 3) исследование САУ на устойчивость и оптимизацию параметров регулятора.

Исходная система управления прижимом вальцового механизма подачи функционирует в замкнутом контуре. Цель построения контура управления заключается в нахождении передаточной функции регулятора, включаемого в контур, обеспечивающего необходимое качество процессов регулирования. Гидропривод, оснащенный системой автоматического управления, образует функционально автономное звено – сервопривод. Структурная схема сервопривода рассматриваемой конструкции приведена на рис. 1. Вывод передаточной функции регулятора включает две основные

задачи: определение вида передаточной функции и расчет ее коэффициентов. Вид передаточной функции регулятора определяется исходя из свойств объекта управления. В данном случае объектом управления является гидропривод, оснащенный золотниковым гидрораспределителем. Такая система в линейном приближении может быть принята как интегральное звено с замедлением [2].

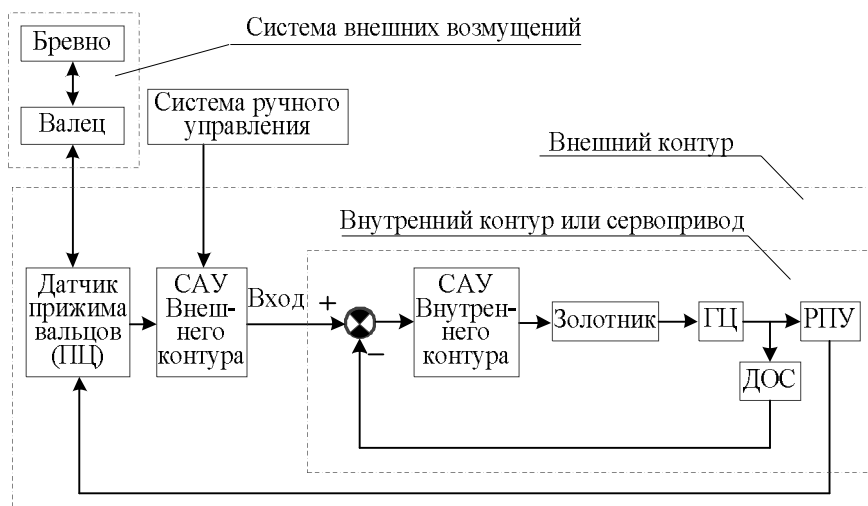


Рис. 1. Структурная схема сервопривода механизма прижима

Звено описывается следующим дифференциальным уравнением [2]

$$T \frac{d^2 x_2}{dt^2} + \frac{dx_2}{dt} = kx_1. \quad (1)$$

Передаточная функция такого звена имеет вид

$$W(p) = \frac{k}{p(1 + Tp)}, \quad (2)$$

где k – коэффициент усиления;

T – постоянная времени интегрального звена.

Для компенсации интегральной зависимости объекта управления во внутренний контур системы управления должен быть добавлен компенсатор с дифференциальной характеристикой (САУ внутреннего контура), как, например, ПД-регулятор.

Для определения коэффициентов ПД-регулятора необходимо провести исследование объекта управления в разомкнутом контуре. Такое исследование можно сделать методом частотной идентификации системы в линейном приближении средствами MatLab.

Теоретически вывод передаточной функции включает следующие основные положения. При использовании инструментальных средств частотной идентификации систем MatLab в данном случае на вход системы подается линейно частотно-модулированный сигнал. В структуре MatLab

используется утилита «Linear Analysis Tool/Exact Linearization», где анализируются сигналы на входе и выходе системы и строится амплитудно-фазочастотная (АФЧХ) система. По полученной таким образом частотной характеристике системы в приложении «System Identification Tool» с использованием АФЧХ может идентифицироваться система и будет определена ее передаточная функция.

После идентификации системы появляется возможность спроектировать компенсатор системы управления, обеспечивающий достижение требуемых динамических характеристик. Проектирование и оптимизация ПД-регулятора выполняется с использованием утилиты «PID Tuning». Полученная в результате передаточная функция ПД-регулятора будет использоваться в контуре разрабатываемой САУ гидроприводом прижима вальцов.

Для более точной настройки коэффициентов регулятора проводится исследование системы с замкнутым внутренним контуром с полученным ПД-регулятором и выполнение его оптимизации.

В процессе оптимизации проводится исследование реакции сервопривода на ступенчатое воздействие различной амплитуды из диапазона допустимых значений, а также реакции на гармонический сигнал различной амплитуды и частоты. По результатам исследования сервопривода на тестовые воздействия производится коррекция коэффициентов ПД-регулятора.

Таким образом, исследование гидропривода методом оценки частотных характеристик и получение передаточной функции выполняется по следующей методике.

1.1. Из полной имитационной модели механизма прижима вальцов [1], включающей различные подсистемы, выделяется подсистема гидропривода.

Следует учесть, что проведение оценки частотных характеристик разомкнутого контура ГП будет затруднительно в силу технологических ограничений, наложенных на разработанную модель ГП. Поскольку движение штока ГЦ ограничено его длиной, следовательно, его отклик на низкочастотный гармонический сигнал будет всегда ограничен по амплитуде, и это не позволяет для корректного проведения частотной оценки системы в полной мере воспользоваться инструментальными средствами библиотеки «Control Design». Для исключения ограничения амплитуды, вносящего нелинейность в систему, имеет смысл производить исследование ГП в замкнутом контуре с отрицательной обратной связью, включающей в себя пропорциональный регулятор и фильтр высоких частот $W_f(p)$, который в данном случае имеет вид

$$W_f(p) = \frac{1}{0,01p + 1}. \quad (3)$$

1.2. На следующем этапе используется утилита «Analysis Tool/Frequency Response Estimation» библиотеки «Control Design». В качестве входного сигнала выбирается линейно-частотно-модулированный сигнал.

1.3. Выполняется анализ результатов оценки частотных характеристик (рис. 2). Оценка характеристик получена как результат частотного отклика системы на линейно-частотно-модулированный сигнал.

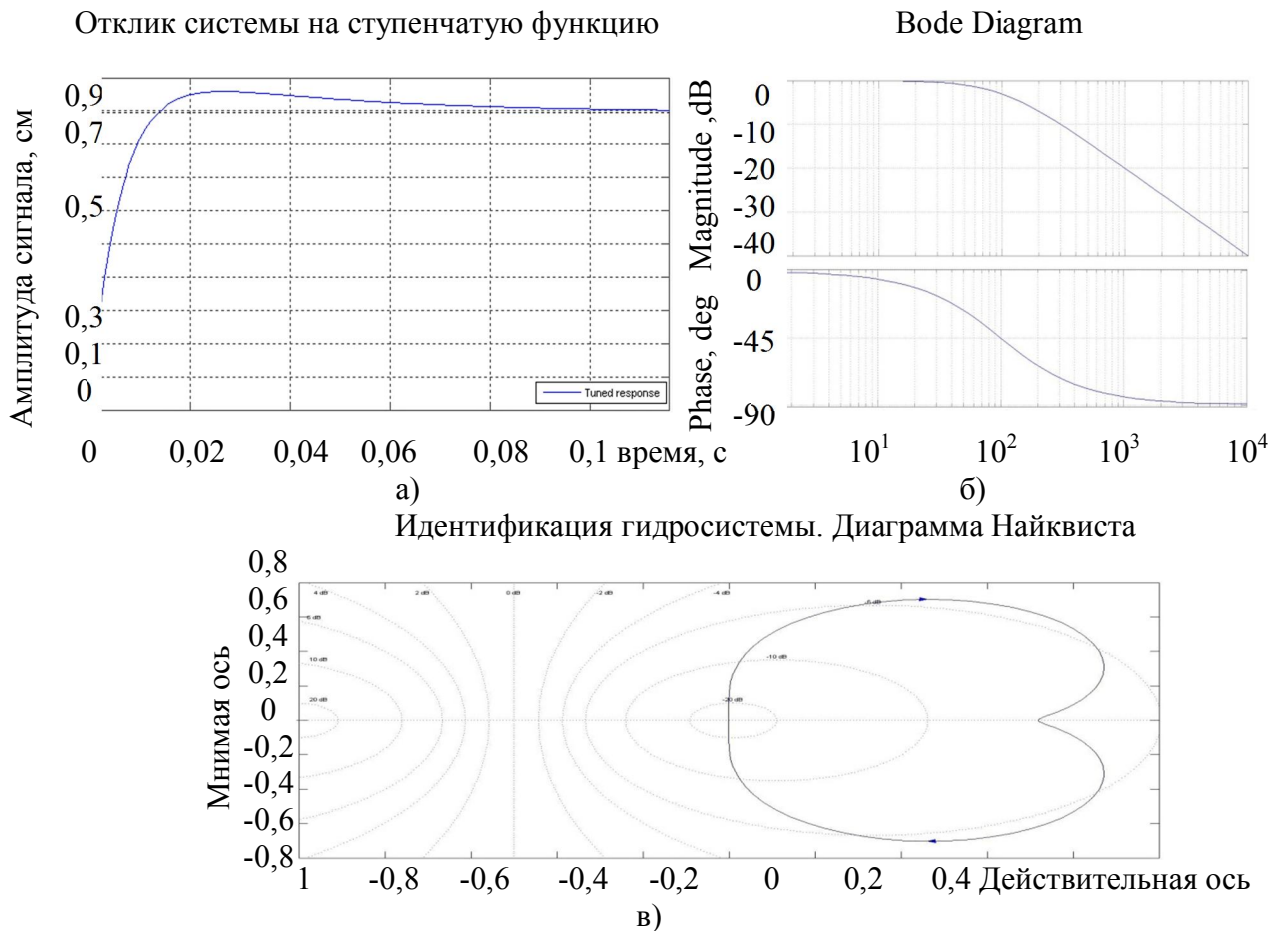


Рис. 2. Исследования результатов идентификации системы ГП и проверка на устойчивость:

- а – график переходного процесса (отклик на ступенчатую функцию) после оптимизации;
- б – график амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик (диаграмма Бode);
- в – график амплитудно-фазовой характеристики (годограф Найквиста)

1.4. Выполняется идентификация системы с получением передаточной функции и проверкой системы на устойчивость.

После получения частотного отклика системы ГП проводится идентификация системы в линейном приближении с помощью утилиты «System Identification Tool».

Эта утилита способна по частотному отклику системы описать ее в виде передаточной функции. При этом утилита рассчитывает степень идентификации. Результаты частотной идентификации системы приведены в виде передаточной функции линеаризованной системы ГП, которая имеет вид

$$W(p) = \frac{14,21p + 345}{p^2 + 23,25p + 479,7}$$

1.5. Результаты идентификации системы дают возможность исследования линейного приближения системы ГП и выполнить проверку на устойчивость. Процедура исследования на устойчивость выполняется в этой же утилите с получением графиков переходных процессов, амплитудно-частотной, фазо-частотной характеристики и амплитудно-фазовой характеристики (годограф Найквиста). Кроме проверки на устойчивость с использованием оптимизатора в утилите «PID Tuner» подобраны параметры ПИД-регулятора, обеспечивающие наилучшее качество регулирования.

1.6. При выполнении второго этапа оптимизации передаточной функции предварительно в контур обратной связи включается ПИД-регулятор с коэффициентами, рассчитанными на предыдущем этапе при оптимизации по передаточной функции линейного приближения. После этого коэффициенты регулятора оптимизируются в указанной утилите при обработке тестовых значений ступенчатого и гармонического сигналов.

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Для гидропривода механизма прижима вальцов окорочного станка разработана методика вывода передаточной функции системы с использованием метода частотной идентификации системы.

2. Для практического использования в практике проектирования гидропривода с автоматическим управлением дано описание процедуры идентификации системы, оптимизации и получения передаточной функции инструментальными средствами MatLab.

3. Для гидропривода механизма прижима вальцов окорочного станка получено выражение передаточной функции с оптимальными параметрами, обеспечивающими требуемое качество регулирования и устойчивость работы привода во всех диапазонах рабочих частот.

Библиографический список

1. Побединский В.В., Попов А.И., Василевский Д.А. Разработка конструкции прижима вальцов окорочного станка // Вестник Саратовского ГАУ им. Вавилова. Саратов: СГАУ, 2013. № 12. С.53-56.

2. Гудвин Г.К., Гребне С.Ф., Сальгадо М.Э. Проектирование систем управления. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 912 с.

3. MATLAB® & Simulink® Release Notes for R2008a. [Электронный ресурс]. URL:www.mathworks.com /

УДК 662.753

А.П. Пупышев
(А.Р. Pupyshnev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВЛИЯНИЕ ВИДА ТОПЛИВА НА ДЫМЛЕНИЕ
ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**
(KIND OF FUEL IMPACT ON SMOKINESS OF DIESEL ENGINE)

Проведены исследования по определению дымности при работе на альтернативных видах топлива для тракторного двигателя.

The article touches upon smokiness determination for diesel engine in working with different kinds of fuel.

Автотракторный парк в лесной промышленности РФ состоит в основном из машин, оснащенных дизельными двигателями, а работоспособность этих двигателей определяется техническим состоянием топливной аппаратуры. Переход на альтернативные виды топлива с более высокой вязкостью позволит продлить срок работы этих двигателей даже в условиях запредельного износа плунжерных пар топливных насосов и форсунок.

В качестве такого топлива предлагается использовать отработанное моторное или любое другое машинное масло при невозможности его дальнейшей рекуперации и вероятности попадания в окружающую среду, особенно в условиях удаленных лесоразработок. Масло должно предварительно отстаиваться для удаления механических примесей и воды и фильтроваться. Эксперименты показывают, что при обводнении смазочного масла отстаивание его, особенно в зимнее время, приводит к оседанию воды и примесей на дно резервуара с последующим замерзанием этого осадка. Затем масло можно слить, а осадок утилизировать.

Эксперименты показывают, что дизельный двигатель устойчиво работает на чистом моторном масле. Снижение температуры, несомненно, приведет к увеличению вязкости, что затруднит его подачу к форсункам и нормальную работу двигателя.

Снизить вязкость масла можно, разбавляя его дизельным топливом или бензином до вязкости топлива, соответствующей сезону применения по ГОСТ Р 52368-2005. Возможны также мероприятия по подогреву системы топливоподачи двигателя. Плотность ГСМ зависит от температуры (при повышении температуры плотность снижается). Поэтому плотность необходимо знать при перерасчете массы ГСМ в объем и наоборот. Плотность определяют с помощью нефтенсиметра со встроенным термометром. Для приведения плотности к стандартной (при 20 °С) полученное значение рассчитывают с помощью поправочных температурных коэффициентов:

$$\rho_{20} = \rho + \alpha(t - 20), \quad (1)$$

где ρ_{20} – плотность топлива при 20 °С, г/см³;
 ρ – плотность топлива при замере, г/см³;
 t – фактическая температура топлива, °С;
 α – температурная поправка к топливу.

Эксперименты, проведенные в лаборатории технической эксплуатации кафедры СЭТТМ УГЛТУ, показывают, что снижение мощности двигателя и увеличение дымности отработавших газов не происходит.

Дымность отработавших газов определялась дымомером «Инфракар» (эффективная база дымомера 0,43 м) в режиме свободного ускорения согласно ГОСТ Р 52160-2003 на стационарном тракторном двигателе СМД-14.

Для масла И-40 дымность в режиме свободного ускорения составила $N = 47,4 \%$, средний коэффициент ослабления светового потока $k = 1,49 \text{ м}^{-1}$.

При работе двигателя на дизельном топливе эти показатели составляли в среднем $N = 29,5 \%$, $k = 0,82 \text{ м}^{-1}$. При работе двигателя на растительном масле $N = 32,1 \%$, $k = 0,90 \text{ м}^{-1}$. По нормативам эти показатели не должны превышать $N = 66,0 \%$, $k = 2,5 \text{ м}^{-1}$.

Применение отработанных масел в качестве моторного топлива или добавки к таковому позволит снизить вредное влияние на окружающую среду за счет утилизации этих масел и экономить дизельное топливо.

**ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ КОНОИДА
МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЭРОЗИИ
(SURFACE TREATMENT OF CONOID BY
THE EDM FIELD METHOD)**

Дано описание образования поверхностей Каталана, приведены понятия референции и других точек, необходимых для обработки заготовки методом электроэрозии.

The article touches on description of catalane surface such notions as reference and some other points necessary for workpiece processing by EDM field method of given

Линейчатые поверхности Каталана образуются движением прямолинейной образующей по двум направляющим, параллельно плоскости, которую называют плоскостью параллелизма.

К поверхностям Каталана относятся цилиндриды, коноиды и гиперболические параболоиды (косые плоскости). Все они имеют широкое применение в технике и инженерно-строительной практике.

Поверхность прямого цилиндрида (рис. 1) образуется в том случае, когда направляющие d_1 и d_2 – гладкие кривые линии, причем одна из них должна принадлежать плоскости, перпендикулярной плоскости параллелизма.

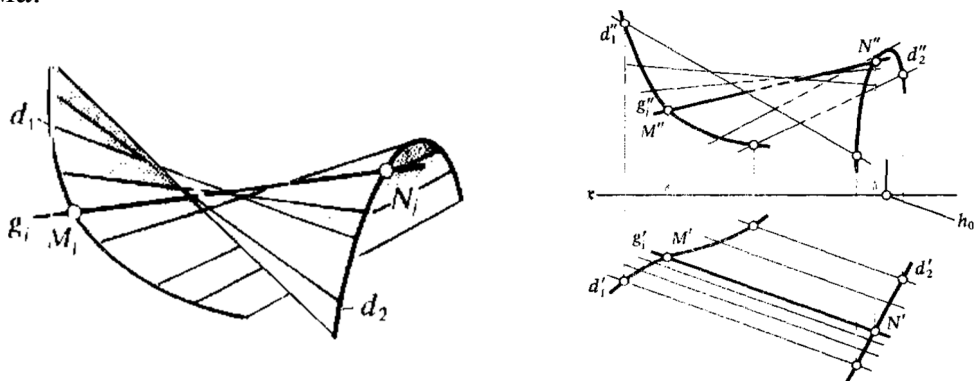


Рис. 1

Отличие поверхности коноида (рис. 2) от цилиндрида состоит только в том, что одна из направляющих линий коноида – прямая. Поэтому для задания поверхности коноида на эпюре Монжа необходимо указать проек-

ции: кривой d_2 (одна направляющая), прямой d_1 (вторая направляющая) и плоскости параллелизма γ .

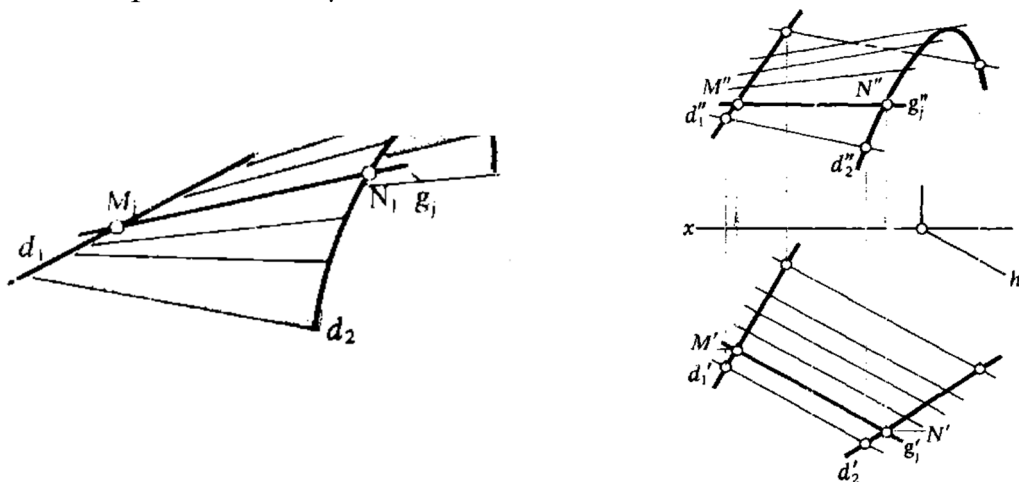


Рис. 2

Гиперболический параболоид или косая плоскость (рис.3) может быть получен при скольжении прямой по двум скрещивающимся прямолинейным направляющим.

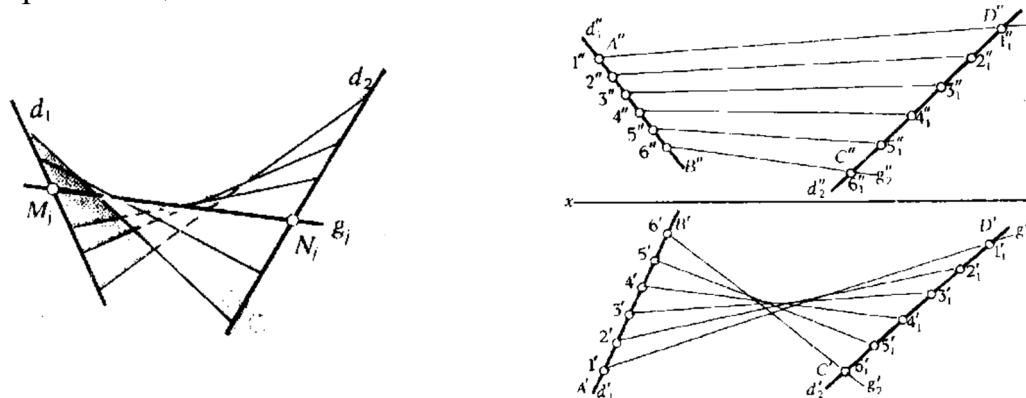


Рис. 3

На рис. 4 показана реально выполненная деталь, которая ограничена коноидными поверхностями. Для наглядности направляющая, которая является прямой линией, выполнена в виде цифры «один», а криволинейная направляющая – цифра «два». Деталь выполнена на станке с числовым программным управлением методом электроэрозионной обработки. Электроэрозия используется для обработки любых токопроводящих материалов (включая твердые сплавы) с точностью до тысячных долей миллиметра без механического воздействия на материал. За счет этих возможностей электроэрозия является одной из ключевых технологий в машиностроении. Обработка поверхности начинается с установки электрода-инструмента и заготовки детали на рабочем столе станка, определяется положение измерительной точки, которую располагают в одном из углов заготовки, выступов или в центре какого-либо базового отверстия. Измерительная точка

показывает, где находится заготовка на рабочем столе, она привязана к нулевым точкам станка, которые считаются началом абсолютной системы координат.

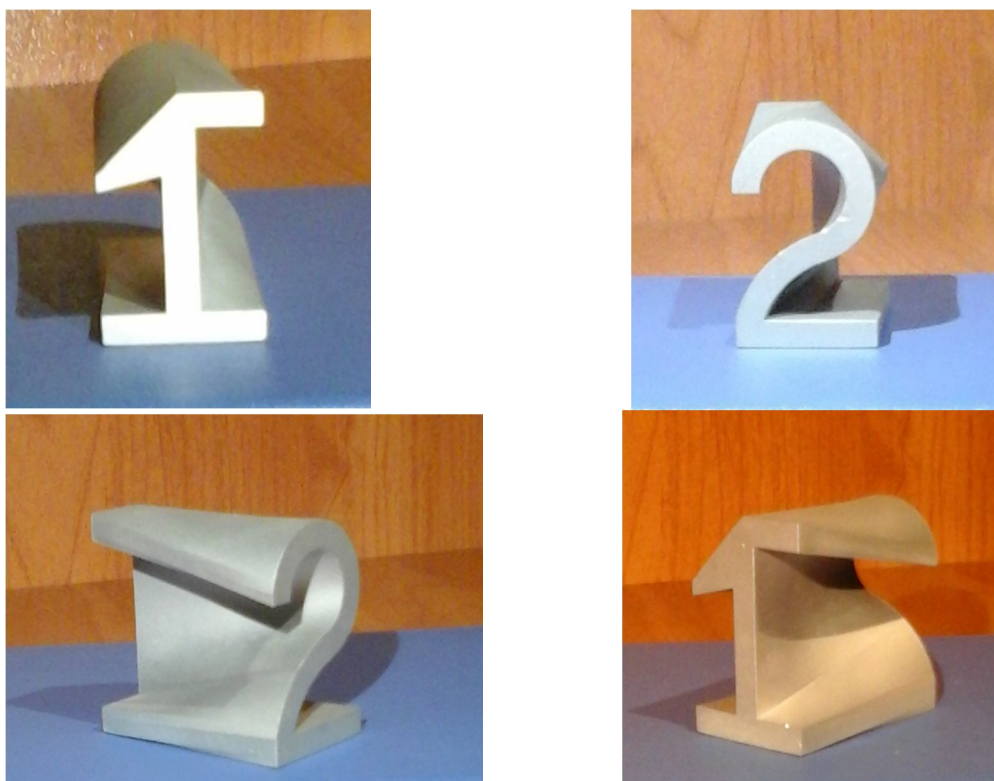


Рис. 4

С измерительной точкой координатами X и Y жестко связана референция заготовки. Референция – это точка на поверхности детали, от которой в математическом обеспечении программируется начало построения формы всей детали. Относительно референции задается положение других точек, необходимых для обработки заготовки. Задается угол заготовки (левый нижний угол заготовки) для установки правильного графического изображения в режиме реального времени на мониторе ЧПУ. Стартовая точка заготовки – это точка заправки проволоки-электрода. Форма рассматриваемой детали описывается пятью координатами. Одна пара координат X и Y в первой плоскости описывает построение цифры «один», а другая пара координат V и U (X и Y) во второй плоскости описывает построение цифры «два». Расстояние между плоскостями, которое задает высоту детали, определяет координата Z . Еще две координаты задают привязку к нулевым точкам станка. Таким образом, на конкретном примере показано выполнение поверхностей Каталана, которые теоретически изучаются в курсе начертательной геометрии, одним из самых современных методов металлообработки.

Н.Н. Черемных, О.Ю. Арефьева
Л.Г. Тимофеева, Т.В. Загребина
(N.N. Cheremnykh, O.U. Arefieva,
L.G. Timofeeva, T.V. Zagrebina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ
ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТА-
ЛЕСОТЕХНИКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
(FEATURES OF FOREST TECHNOLOGY STUDENT
EDUCATIONAL PATH IN GEOMETRO-GRAPHIC TRAINING
IN MODERN CONDITIONS)**

Отмечены особенности геометро-графической подготовки студента-лесотехника с учетом современных требований к инновационной высокотехнологичной инженерной деятельности.

The peculiarities of forest techniques student educational trajectories in metro-graphic training taking into account modern requirements of innovative high-tech engineering.

Заметная роль экономистов и юристов в настоящее время несколько не меняет мнение о том, что в современном обществе при любых видах собственности инновационная высокотехнологичная инженерная деятельность является основой всех преобразований в нем.

Университетское лесотехническое образование в нашей стране сегодня немислимо без элементов инноваций и профессиональных компетенций. Преподавателю, работающему на младших курсах, приходится решать сложную педагогическую задачу: каким образом совместить уровень подготовленности аудитории (изучали элементы черчения в 15-17% случаях) и информационную содержательность дисциплины с жестко заданной сеткой аудиторных занятий, неумением студентов писать конспект.

Инженерно-графическую подготовку в нашем вузе мы рассматриваем как процесс формирования не только предметных графических знаний, умений, навыков графических построений, но и проектных действий для создания графических образов материальных объектов (узлы, детали, соединения из лесопромышленного комплекса) и различного вида графической документации (см. к примеру ГОСТы системы ЕСКД 2.004-88; 2.101-68-2.106.68; 2.113-75; 2.114-95; 2.116-84; 2.118-73 - 2.120-73, 2.124-85; 2.125-88 а также наш стандарт СТП-3-2001). Все это, естественно, будет востребовано если не в ближайших курсовых проектах по теории

механизмов и машин, деталям машин, грузоподъемным машинам, то в проектах по дисциплинам специализации, в аттестационных выпускных работах.

Кафедра уделяет особое внимание профессиональной направленности дисциплины, оптимизации методики преподавания инженерно-графических дисциплин для подъема мотивационного настроения студентов-первокурсников. В необходимости этого нас убеждает и многолетняя работа одного из авторов на кафедре «Детали машин» УГЛТУ.

Повсеместную востребованность геометрических знаний в различных сферах инженерной деятельности вряд ли кто сегодня будет оспаривать.

Междисциплинарные связи, потенциально приоритетные компетенции, связанные с компьютерной графикой, умение работать в графических редакторах, требуют владения базовыми понятиями фундаментальных дисциплин – начертательной геометрии и машиностроительного черчения.

Появление в наше время надотраслевых технологий (информационных и нанотехнологий), опыт междисциплинарной подготовки магистров и специалистов в РНЦ «Курчатовский институт» учитываются нашей кафедрой в своей повседневной работе.

РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

УДК 630.30

С.И. Булдаков
(S.I. Buldakov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ЕКАТЕРИНБУРГА (THE TEST RESULTS OF THE COATING ROADS OF THE CITY OF EKATERINBURG)

Приведены результаты испытаний асфальтобетонных покрытий на улицах Екатеринбурга.

The test results of the bituminous concrete on the streets of the city of Ekaterinburg are quoted.

Многолетние испытания лаборатории кафедры транспорта и дорожного строительства (ТиДС) УГЛТУ показали, что прочность и износостойкость покрытия автомобильных дорог в первую очередь зависят от типа асфальтобетона и качества исходных материалов (щебень, песок, битум, минеральный порошок, стабилизирующая добавки). Прочностные показатели щебня, минерального порошка, стабилизирующей добавки обычно соответствуют требованиям качества. Не рекомендуется применять вместо природного или дробленого песка песчано-щебеночную смесь. Кроме того, при испытании щебня необходимо обратить особое внимание не на показатели прочности и морозостойкости, а на его истираемость и из какого карьера взят материал (рис. 1, 2).

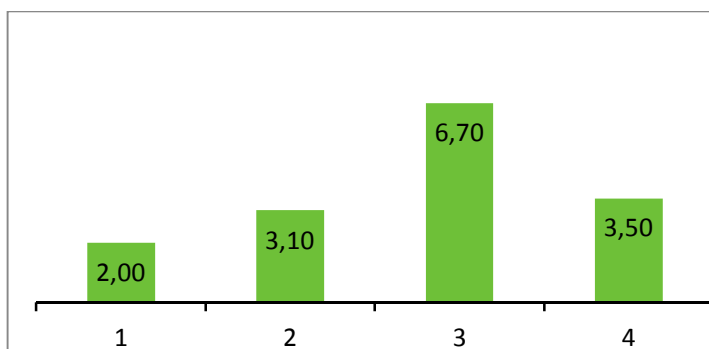


Рис. 1. Износ покрытия в зависимости от применяемого щебня, мм:
1 – Груберский щебеночный завод;
2 – Месторождение «Гора змеевая»;
3 – Ш арташский гранитный карьер;
4 – Баженовский асбестовый карьер

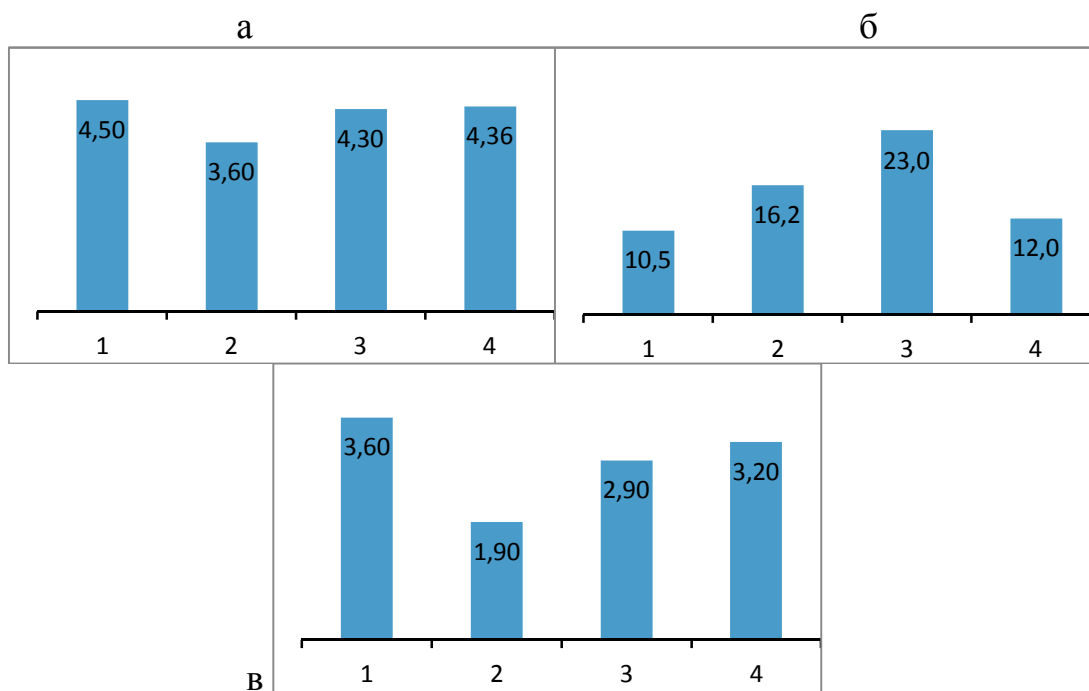


Рис. 2. Результаты испытаний щебня по определению потери по массе, %:
 а – определение марки по дробимости;
 б – определение марки по истираемости;
 в – определение марки по морозостойкости

В настоящее время из исходных материалов большая часть дорожных битумов марок БНД не удовлетворяет требованиям ГОСТ 22245 – 90 хотя бы по одному из физико-механических показателей. Битумы, выпускаемые нефтеперерабатывающими заводами, имеют нестабильные свойства.

Температура хрупкости марок БНД 60/90 и БНД 90/130, как правило, не ниже минус 18 °С. При этом средние минимальные температуры на Урале изменяются от минус 19 °С до минус 42 °С. Поэтому после одного года эксплуатации на покрытии появляются трещины, что ведет к образованию выбоин, выкрашиванию и другим разрушениям.

Не менее важным недостатком битумов является их низкая эластичность. Транспортные нагрузки на покрытие приводят к сдвигам, наплывам и колееобразованию. Поэтому применение полимеров, позволяющих расширить интервал пластичности (работоспособности) и придать дорожным битумам эластичность, позволяет повысить срок службы асфальтобетонного покрытия в 1,5 – 2,0 раза за счет повышения их трещиностойкости, сдвигоустойчивости и долговременной прочности.

В настоящее время на основании результатов испытаний битумов, модифицированных различными добавками, рекомендовано применение полимеров. Физико-механические показатели полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) на основе полимеров нашли более широкое применение по

сравнению с другими модификаторами и имеют более высокий уровень свойств, так как обладают повышенной трещиностойкостью, эластичностью, прочностью и интервалом пластичности. Технические требования к ПБВ регламентируются ГОСТ Р 52056–2003 «Вязущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол».

По результатам многолетних исследований кафедры рекомендуется применять в дорожной сети Екатеринбурга щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА) или, в крайнем случае, асфальтобетон типа А, с повышенным содержанием щебня.

УДК 691.178: 691.34

Н.А. Гриневич
(N.A. Grinevich)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ЦВЕТНЫЕ ДОРОЖНЫЕ ПОКРЫТИЯ (COLORED PAVEMENT)

Рассмотрено получение цветных дорожных бетонов на основе прозрачного смолполимерного вяжущего, что позволяет иметь покрытия практически любой яркой окраски.

Considered getting colored road organoboranes on the basis of transparent malopolyarnoi binder that allows you to have coverage almost any bright color.

Впервые цветные полимерные покрытия появились на дорогах Великобритании в 50-х годах прошлого века, сегодня они успешно применяются в странах Азии, Восточной и Западной Европы.

Такие покрытия, помимо эстетических и декоративных свойств, значительно повышают уровень безопасности дорожного движения возле остановок, на пешеходных переходах, в зонах торможения перед ними, а также защищают существующее асфальтобетонное или цементобетонное покрытие от преждевременного разрушения [1]. В Китае цветной асфальтобетон применяется для пешеходных переходов на улицах городов, разделительных полос специально выделенных для автобусного, троллейбусного или велосипедного движения.

Цель проведенной мною работы – ознакомиться и проанализировать технологии производства и свойства цветных дорожных покрытий яркой окраски.

Составляющими материалами цветного асфальтобетона являются: мраморные высевки, минеральный порошок, пигменты, пластифицированное вяжущее. В качестве вяжущего применяется смола и тунговое масло. Смола вместе с тунговым маслом представляет собой прозрачное вяжущее, хорошо поддающееся окраске и характеризуется следующими свойствами: пенетрация при 25 °С – 51 см, дуктильность при 25°С – 71 см, температура размягчения – 62 °С.

Для получения цветного асфальтобетона к нагретой до 120 °С смоле постепенно добавляют тунговое масло при перемешивании. Отдельно подогревают смесь высевок, минерального порошка и пигментов. Затем вяжущее равномерно вводят в минеральную часть и перемешивают смесь до полной однородности, сохраняя температуру 110—120 °С. Такой цветной асфальтобетон применяется в виде монолитного цветного асфальтобетона и брусков размером 15x10x6 см, получаемых путем прессования смеси. У брусков верхний слой толщиной в 1 см делают из цветной смеси, остальную часть изготавливают из мелкозернистого асфальтобетона.

Срок службы цветного асфальтобетона составляет около 9 лет. К недостаткам относится потемнение и снижение со временем яркости окраски поверхности цветного дорожного покрытия.

В Болгарии разработаны составы цветного асфальтобетона ярких окрасок: красного, розового, желтого и голубого. Минеральная часть такого бетона состоит из белых мраморных или известняковых высевок размером от 0 до 5 мм и мраморного или известнякового минерального порошка. В качестве вяжущего вещества применялась смесь полиэфирной смолы и минерального терпентина или петрола. Мелко измельченные пигменты: берлинская лазурь, цинковые белила, литопон, желтая краска.

Цветной асфальтобетон получают при 120-130 °С, смесь уплотняют при температуре не менее 110 °С. Состав цветной асфальтобетонной смеси: высевки фракции 0-5 мм – 75-78 %; минеральный порошок 8-13 %; вяжущее вещество 9-7 %; пигмент (порошкообразный) 2-8 %.

Цветную асфальтобетонную смесь укладывают в верхний слой дорожного покрытия толщиной 1,5-2,5 см на асфальтобетонную смесь нижнего слоя покрытия дорожной одежды. Уплотняют цветную смесь по такой же технологии, как и обычные асфальтобетонные смеси. Продолжительное воздействие воды не вызывает изменения окраски цветного асфальтобетона.

В Германии получают цветной асфальтобетон с применением обычных битумов в минимально возможном количестве и с высоким количеством пигмента. Для цветных смесей применялись светлые минеральные материалы фракции 0-5 см. В качестве пигментов использовали двуокись титана, окись хрома и окись железа.

В Германии также применяется белый асфальтобетон из белой термопластической массы плотностью $2,35 \text{ г/см}^3$, доставляемой на место работы в виде рыхлой смеси, нагретой до температуры $175 \text{ }^\circ\text{C}$.

Дорожное покрытие, устроенное из белой асфальтобетонной смеси, имело гладкую поверхность и хорошо очищалось от пыли и грязи.

В Англии цветной литой асфальтобетон изготавливали из искусственного песка, минерального порошка, пигментов и вяжущего. Песок получали из высевок прочных каменных пород. В качестве минерального порошка был применен молотый известняк с содержанием частиц менее $0,075 \text{ мм}$ в количестве $55-60 \%$. Применялись пигменты красные и красно-коричневые, представляющие собой порошкообразные окиси металлов. Вяжущее являлось смесью очищенного тринидадского асфальта и светлого битума, получаемого из перуанской нефти.

Группа “Shell” (США) разработала синтетический битум “Mexphalt”, который позволяет получать асфальтобетонные дорожные покрытия желтого, синего, зеленого, красного, белого, оранжевого и многих других цветов при добавлении 1% красящего пигмента. В тонкой пленке синтетический битум является почти прозрачным. Синтетический битум выпускается различных марок по вязкости от $180/200$ до $20/30$.

В Харькове, на кафедре ТДСМ ХНАДУ, были выполнены работы по разработке состава вяжущего прозрачного, в тонкой пленке, которое позволяет получать цветные органобетоны со свойствами, характерными традиционному асфальтобетону [2]. В производственных условиях было получено комплексное вяжущее со следующими свойствами: пенетрация – 130 мм , температура размягчения – $47 \text{ }^\circ\text{C}$, дуктильность – 77 см , эластичность – $94,5 \%$.

Для строительства опытного участка из красного органобетона был использован состав: отсев гранитный (фр. $0-5 \text{ мм}$) – 87% , минеральный порошок – 13% , пигмент минеральный (железоокисный) и комплексное вяжущее – 7% . Увеличение содержания пигмента производилось за счет уменьшения содержания отсева дробления. Физико-механические свойства красного органобетона типа Г, уложенного в покрытие, приведены в таблице.

Физико-механические свойства
производственного красного органобетона типа Г

Содержание пигмента, %	Содержание вяжущего, %	Водонасыщение, %	Прочность, МПа, при			Коэффиц. водоотд., Кв
			$20 \text{ }^\circ\text{C}$	$50 \text{ }^\circ\text{C}$	$0 \text{ }^\circ\text{C}$	
4	7,0	0,7	5,3	2,2	9,9	0,9

По полученным результатам органобетоны удовлетворяют требованиям, которые предъявляются к асфальтобетонам типа Г согласно ДСТУ В В 2.7-119 (таблицу) [3].

Таким образом, для получения цветных дорожных органометоноров рационально использовать прозрачные термопластичные вяжущие, которые позволяют получать покрытие практически любой яркой окраски.

Для обеспечения яркого цвета органометонной смеси и, следовательно, цветного покрытия необходимо обеспечить чистоту технологического оборудования, особенно оборудования для разогрева компонентов вяжущего, приготовления комплексного вяжущего и подачи его в смеситель. Вяжущие на основе пластифицированной смолы и полимера СБС могут применяться для получения цветных дорожных органометоноров, которые отвечают всем требованиям, предъявляемым к традиционным асфальтобетонам.

Библиографический список

1. Дорожно-строительные материалы и изделия: Учебно-методическое пособие / Я.Н. Ковалев, С.Е. Кравченко [и др.]. М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. 630 с.
2. Оксак С.В. Свойства цветных дорожных бетонов на термопластичном вяжущем // Автошляховик України. 2007, № 3. С. 31–33.
3. ДСТУ Б В.2.7-119:2011. Смесии асфальтобетонные и асфальтобетон дорожный и аэродромный. Технические условия.

УДК 630.3.331

И.Н. Кручинин
(I.N. Kruchinin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОСНОВАНИЙ НИЗКОКАТЕГОРИЙНЫХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ (ASSESSMENT OF STABLE BASE LOW CATEGOICAL FOREST ROADS IN CONDITIONS THE SVERDLOVSK REGION)

Исследование устойчивости оснований лесовозных автомобильных дорог из местных малопрочных каменных материалов.

Study on sustainability grounds of forest roads from local stone low-strength materials.

Эксплуатация лесовозных автомобильных дорог имеет ряд особенностей, а именно, низкая интенсивность движения и применение при строительстве малопрочных местных каменных материалов в конструкциях дорожных одежд.

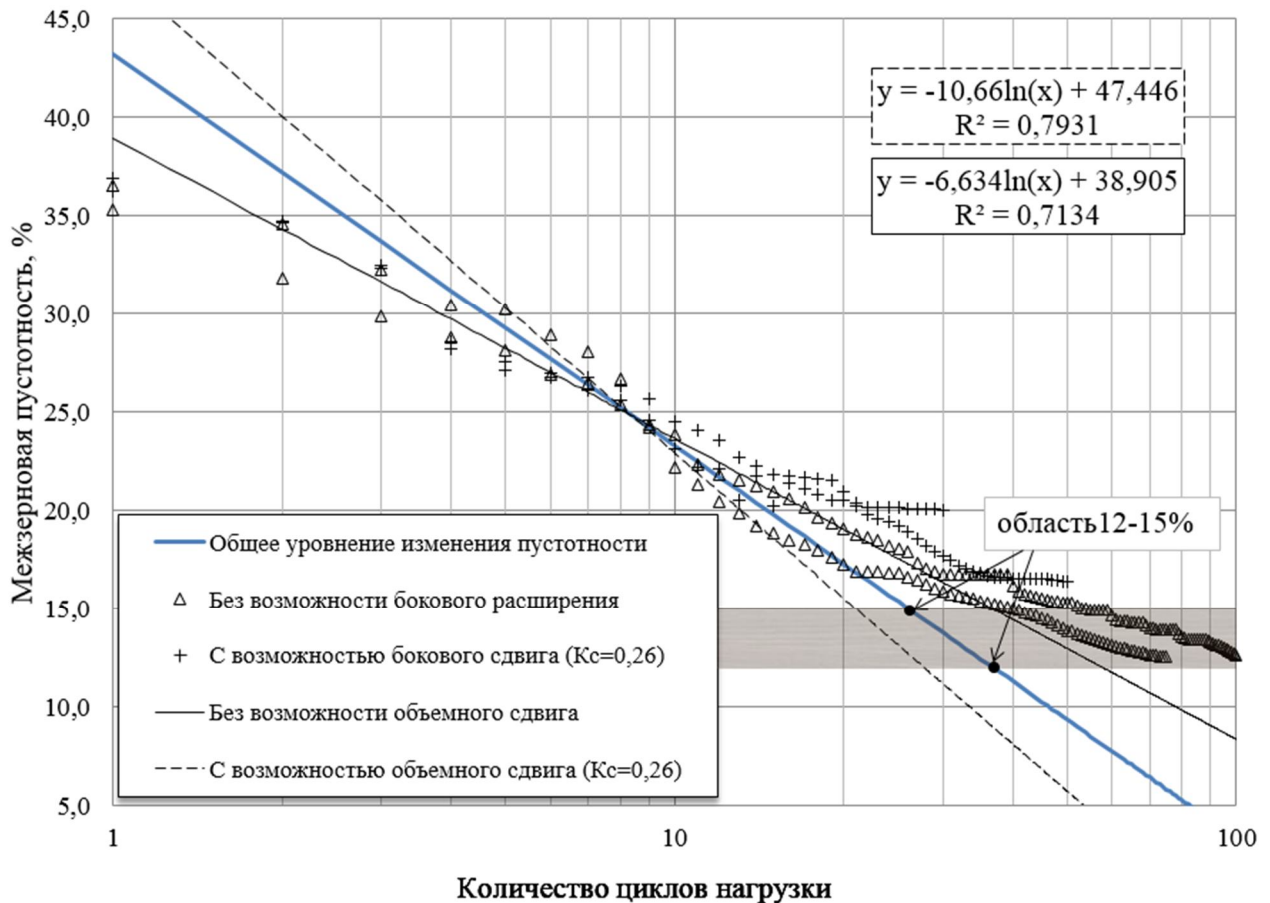
Известно, что прочность, устойчивость, надежность и долговечность дорожной конструкции напрямую зависит от устойчивости структуры применяемого материала. Что касается возможности использования оснований из местных материалов, то это возможно при соблюдении двух условий: прочности самого зерна, составляющего каркасную основу основания, и взаимного расположения структурных элементов основания. При этом необходимо обеспечить основанию восстанавливаться и не допускать остаточных деформаций самих структурных элементов.

Для каменных материалов, широко используемых в дорожном строительстве, таких как фракционированный щебень, песок и т.д., нормы прочности хорошо известны и обоснованы. Они учитывают характер приложенной нагрузки и условия эксплуатации дорожного сооружения в целом. Но для местных каменных материалов, применяемых в конструктивных слоях лесовозных автомобильных дорог, эти нормы еще не достаточно обоснованы и изучены [1].

Как показано в работе [2] оценку устойчивости следует проводить на основе анализа изменения физико-механических характеристик местных каменных материалов как при строительстве, так и при эксплуатации лесовозных автомобильных дорог.

Оценим изменение зернового состава каменных материалов конструктивных слоев автомобильной дороги. В настоящее время основной метод оценки устойчивости дискретных сред напрямую связан с изменением межзерновой пустотности щебеночных оснований, которая нормируется и обычно находится в диапазоне от 12 до 15 % [3]. Следует отметить, что равномерное измельчение каменного материала способствует набору прочности конструкции основания, эффекту самозаклинки и увеличению сопротивления внешним нагрузкам. В то же время увеличение числа контактов между частицами каменных материалов приводит к уменьшению пространственной решетки, перераспределяющей контактные усилия от подвижного состава.

В наших работах показано, что изменение межзерновой пустотности в зависимости от приложения внешней нагрузки имеет существенные различия в зависимости от вида и формы внешнего воздействия [3]. Результаты изменения межзерновой пустотности малопрочного местного каменного материала в зависимости от величины горизонтального бокового смещения представлены на рисунке.



Особенности изменения межзерновой пустотности малопрочного каменного материала, полученного в лабораторных условиях

В результате исследования установлено, что для обеспечения безопасного функционирования лесовозных дорог содержание крупной фракции для местных каменных материалов должно находиться в пределах от 60 до 75 %. Сроки службы конструктивных слоев будут существенно зависеть от интенсивности движения и должны назначаться, исходя из типа подвижного состава и физико-механических характеристик каменного материала.

Таким образом, при анализе устойчивости оснований лесовозных автомобильных дорог приходится учитывать еще и проблемы, связанные с обеспечением устойчивости дискретной структуры. Нами было установлено, что устойчивость структуры будет определяться не только прочностью каменного материала, но так же его формой и размером, соответствующим размеру силовой опорной решетки.

Полученные результаты позволяют по-новому оценить устойчивость оснований с позиции изменения физико-механических свойств местных каменных материалов в процессе строительства и эксплуатации лесовозных автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Кручинин И.Н., Дедюхин А.Ю. Применение хризотила в дорожном строительстве: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2011. 152 с.

2. Кручинин И.Н., Ращектаев В.А., Чудинов С.А. Исследования контактных усилий частиц каменных материалов при уплотнении оснований и покрытий лесовозных автомобильных дорог // Современные проблемы науки и образования: научный журнал. 2014. № 3; URL: www.science-education.ru/117-13370 (дата обращения: 15.07.2014).

3. Ращектаев В.А., Кручинин И.Н. Моделирование процесса уплотнения оснований дорожных одежд лесовозных автомобильных дорог из слабых материалов // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук: научный журнал. Сыктывкар, 2014. Вып. 2(18). С. 80-82.

УДК 629.113.01.012.81

И.Н. Кручинин, М.В. Савсюк
(I.N. Kruchinin, M.V. Savsiuk)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОБОСНОВАНИЕ УРОВНЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ
ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
(SETTIG THE LEVEL OF THE WINTER MAINTENANCE
OF FOREST ROADS IN THE SVERDLOVSK REGION)

Представлен анализ структуры зимнего содержания лесовозных автомобильных дорог.

This work is designed for wire ion analysis of the structure of wood-winter maintenance of automobile roads

Анализ территориальных автомобильных дорог Свердловской области показал, что перевод существующих лесовозных автомобильных дорог в автомобильные дороги общего пользования в настоящее время практически не происходит. Это привело к тому, что лесовозные автомобильные дороги не имеют приемлемого уровня их эксплуатации. При этом лесовозные дороги играют социальную роль и служат единственной транспортной коммуникацией для местного населения. Учитывая, что основная эксплуатация

лесовозных дорог осуществляется в зимний период, то правильная организация работ по зимнему содержанию дорог требует всестороннего анализа.

В настоящее время в Свердловской области существуют четыре основных схемы зимнего содержания территориальных автомобильных дорог. Схема «А» – традиционная схема содержания автомобильных дорог с ликвидацией зимней скользкости. Данная схема характеризуется полным удалением снега и уплотненного снежного покрова и льда с дорожного покрытия патрульной снегоочисткой и распределением твердых химических реагентов и их смесей с фрикционными материалами. Схема «Б» – формирование и профилирование уплотненного снежного покрова на проезжей части автомобильных дорог. Схема «В» – повышение сцепления колес с дорожным покрытием путем распределения фрикционных материалов. Схема «Г» – удаление снежной шуги с покрытия (применяется только при наличии уплотненного снежного покрова на проезжей части). Другие схемы являются их разновидностями, и состав их работ может определяться лишь проектами содержания дорог [1].

Существующие нормативные документы, регламентирующие уровни содержания дорог общего пользования, рассматривают только схему «А». Однако для территориальных автомобильных дорог, к которым относятся лесовозные, появляется возможность использовать иные схемы, например, схему «Б». Использование данного варианта возможно на территории Свердловской области, так как число дней со снежным покровом составляет около 165 дней, что позволяет формировать устойчивый уплотненный снежный покров на проезжей части [2].

Рассмотрим структуру затрат на зимнее содержание лесовозных автомобильных дорог для двух вариантов: схема «А» и схема «В».

Как показано в наших работах, уровень содержания автомобильной дороги в зимний период можно оценивать его требуемым значением $Y_{тр}$ в виде функционала [3].

$$Y_{тр}(t) = \alpha(t), \beta(t), \tau,$$

где $\alpha(t)$, $\beta(t)$, τ – обобщенные показатели, характеризующие состояние элементов лесовозных дорог, параметры содержания и сроки выполнения работ в момент времени t .

На рис. 1 приведена структура затрат на зимнее содержание автомобильных дорог для схемы «А» и схемы «В».

Максимальными затратами характеризуется схема «А», которая представляет наиболее часто используемый способ зимнего содержания дорог. Как видно из данных рис. 2, наибольший удельный вес для схемы «А» приходится на расходные реагенты. Суммарными минимальными затратами характеризуется схема «Б», при которой содержание автомобильной дороги осуществляется с уплотненным снежным покровом.

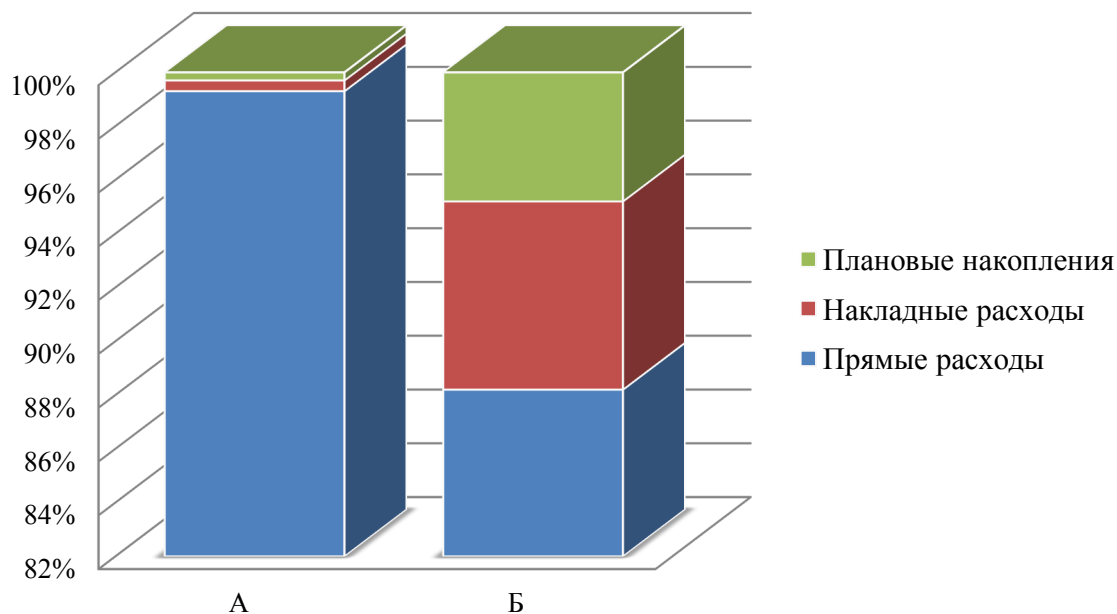


Рис. 1. Затраты на зимнее содержание 1 км лесовозных автомобильных дорог по вариантам: схема «А» и схема «Б»

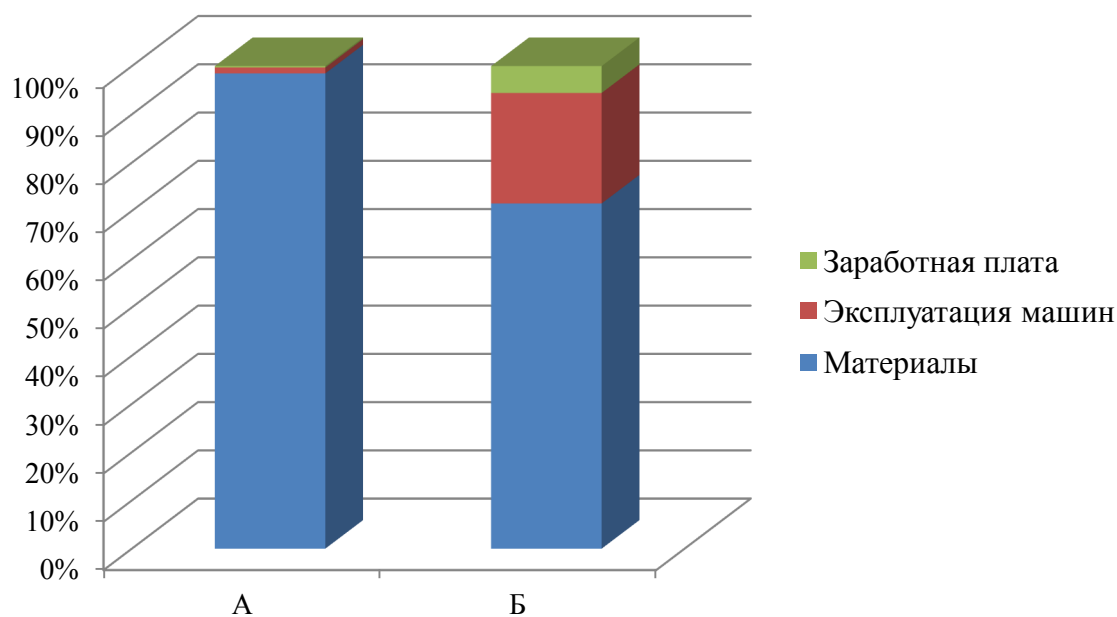


Рис. 2. Прямые расходы на зимнее содержание лесовозных автомобильных дорог по вариантам: схема «А» и схема «Б»

При такой организации зимнего содержания автомобильной дороги обеспечивается возможность стабильного функционирования региональной лесовозной сети при минимальных затратах.

Библиографический список

1. Кручинин И.Н., Савсюк М.В. Влияние лесовозной транспортной сети на систему неистощительного природопользования Свердловской области // Леса России и хозяйство в них. 2011. № 4. С. 68-72.

2. Кручинин И.Н. Особенности формирования уплотненного снежного наката на автомобильной дороге // Вестник ВолГАСУ. Строительство и архитектура. Вып. 16 (35). Волгоград, 2009. С. 77 – 80.

3. Савсюк М.В., Кручинин И.Н. Особенности зимнего содержания лесовозных автомобильных дорог // Экология и научно-технический прогресс: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием): Том 2. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. С. 367-373.

УДК 629.113.01.012.81

В.В. Плишкин, М.В. Савсюк
(V.V. Pliskin, M.V. Savsiuk)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

О РЕЗЕРВАХ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ (OF RESERVES TO IMPROVE TECHNICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF WINTER MAINTENANCE OF ROADS)

Анализ технико-экономической эффективности зимнего содержания дорог и обоснование способа зимнего содержания дорог с уплотненным снежным покровом.

The presented work is to analyze the feasibility of efficient winter maintenance of roads. The objective of this work is to prove how the winter maintenance of roads with compacted snow.

Хорошо известно [1], что основной задачей содержания дорог является осуществление в течение всего года (с учетом сезона) комплекса профилактических работ по уходу за дорогами, дорожными сооружениями, а также устранение незначительных деформаций и повреждений конструктивных элементов дорог и дорожных сооружений, в результате которых поддерживается требуемое транспортно-эксплуатационное состояние дорог и дорожных сооружений в соответствии с ГОСТ Р 50597-93.

Организация работ по содержанию автомобильных дорог предусматривает мероприятия для двух временных периодов: весенне-летне-осеннего и зимнего.

В весенне-летне-осенний период, как правило, осуществляются работы, связанные с уходом и устранением незначительных деформаций на проезжей части, земляном полотне, элементах обустройства и обстановки и полосе отвода дороги.

В зимний период проводится комплекс мероприятий по обеспечению бесперебойного и безопасного движения на автомобильных дорогах, включая очистку дороги от снега, защиту дорог от снежных заносов и борьбу с зимней скользкостью.

К основным показателям, характеризующим уровень содержания автомобильных дорог в зимний период, относят наличие уплотненного снега на проезжей части, срок снегоочистки и ликвидацию зимней скользкости.

Согласно действующей в РФ нормативной базе, наличие уплотненного снега на проезжей части на дорогах высоких категорий не допускается, а срок снегоочистки и ликвидации зимней скользкости принимается в зависимости от группы дорог (либо категории дороги) и уровня содержания. Поэтому зимнее содержание автомобильных дорог на территории Российской Федерации осуществляется с полным удалением снежно-ледяных отложений с проезжей части, а содержание дорог под снежным накатом применяется только на автозимниках.

Применительно к Свердловской области протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет более 11,1 тыс. км, при этом объем содержания в 2013 году составлял 2,97 млрд руб (25,7 % общего объема бюджета дорожного фонда региона по году) [2] при доле зимнего содержания до 60 %. Учитывая, что в структуре автодорог общего пользования регионального значения более 51 % занимают дороги IV технической категории (5714 км), становится понятным, что они создают наибольшую нагрузку для бюджета области в части их зимнего содержания, и любое существенное сокращение затрат по этой статье при сохранении необходимого уровня безопасности дорожного движения будет целесообразным и оправданным. Поэтому интересен и заслуживает внимания опыт скандинавских стран, в частности Финляндии [3], где разрешается эксплуатация автомобильных дорог под накатом (90 % из 78 тыс. км). При этом содержание дорог общего пользования в зимнее время достаточно высокое и (по опросу финских водителей большегрузного транспорта и легковых автомобилей) соответствует оценке 4 и 4,5 балла, соответственно, при 5-балльной шкале. И при этих, пока не признанных в России, условиях правительство Финляндии поставило задачу снизить аварийность, чтобы количество погибших в ДТП сократить с 250 в 2010 году до 100 и менее человек к 2025 году, то есть более чем в 2,5 раза.

В чем же суть и отличие зимнего содержания дорог под накатом от традиционного и чем это может быть интересно для России и Свердловской области в частности?

Принципиально этот вид содержания позволяет использовать уплотненный снежный покров (УСП) [4] – специальный слой, устраиваемый на дорожном покрытии из снега и способный обеспечить непрерывное и безопасное дорожное движение автомобильного транспорта с установленными скоростями в зимний период по проезжей части автомобильных дорог с интенсивностью движения ≤ 1000 авт./сут. Формирование УСП технологически может происходить путем: естественного воздействия колес проходящего транспорта с последующим профилированием автогрейдером (через 1 - 2 суток в зависимости от интенсивности движения и погодноклиматических условий); патрульной снегоочистки с одновременным профилированием уплотненного снежного покрова комбинированными дорожными машинами (КДМ) с целью недопущения образования колеиности и неровностей.

Содержание же УСП заключается в поддержании ровности и шероховатости поверхности покрова за счет распределения фрикционных материалов. Эти операции выполняются теми же машинами, что и при формировании УСП: автогрейдерами и КДМ с дополнительным оборудованием (специальные ножи, фрезы), при этом исключается традиционная для зимнего содержания дорог операция использования противогололедных материалов (ПГМ), в том числе пескосоляных смесей (ПСС) (номинально экономия до 474,678 млн руб, 15,98 % общих затрат на содержание по году без учета снижения потерь и ущерба окружающей среде).

Говоря об экономической стороне данного вопроса, необходимо отметить, что в дорожных организациях Свердловской области в целом достаточно техники по своим технико-экономическим характеристикам способной как убирать, так и формировать снежный покров на дорожном покрытии, наносить (разбрасывать) ПГМ и фрикционные материалы. Эффект заключается лишь в том, что в варианте с использованием УСП нет необходимости в применении ПСС, и в этом случае экономия может достигать от 11718 до 61101 руб. и более на 1 км зимнего содержания дорог IV технической категории в зависимости от установленной контрактом цикличности и нормы расхода ПСС на 1 м² покрытия, ликвидации УСП в весенний период. Эффект может быть еще большим, если рассмотреть дороги или их часть V технической категории (> 2050 км, 18 %).

В силу вышеизложенного, в каждом конкретном случае целесообразно приводить варианты зимнего содержания (традиционного для региона) – R1 и предлагаемого – R2, с использованием УСП на конкретных дорогах или их участках) к сопоставимому виду, учитывая изменения в статьях затрат, сравнивать их, в том числе с учетом приведенных затрат за расчетный

период (исходя из региона, ОДМ, СНиП по климатологии и др. нормативных документов), получая при этом необходимую экономическую оценку [5].

$$R_1 = C_1 + E_n \cdot K_1,$$

$$R_2 = C_2 + E_n \cdot K_2,$$

$$\text{ЭЭ} = R_1 - R_2$$

где C_1 – текущие (эксплуатационные) затраты по традиционному варианту;
 C_2 – текущие (эксплуатационные) затраты по варианту с использованием УСП;

K_1 – единовременные затраты по традиционному варианту;

K_2 – единовременные затраты по варианту с использованием УСП;

E_n – норматив эффективности, принят 0,12;

ЭЭ – экономический эффект за расчетный период.

Кроме того, зимнее содержание с применением УСП позволяет существенно снизить загрязнение окружающей среды за счет уменьшения ущерба наносимого полосе отвода и придорожной полосе ПГМ. Только при профилактической обработке покрытия с учетом краткосрочных специализированных прогнозов экономический эффект, рассчитанный в базисных ценах 1991 года может составить 373,35 тыс. руб. для дорог IV технической категории Свердловской области [6].

Подводя итог сказанному, можно сделать выводы.

1. Несмотря на положительный опыт скандинавских стран и ощутимую экономию на ПГМ, проводимые эксперименты и их результаты в ряде регионов РФ, применение УСП, в частности в Свердловской области, тормозится ввиду отсутствия необходимых нормативных документов, в том числе из-за позиции ГИБДД (причины различны, итог один: нормативные документы не согласованы до настоящего времени).

2. Сознвая неоднозначность решения данного вопроса (необходимость снижения уровня ДТП, с одной стороны, и повышения экономической эффективности, с другой) Министерству транспорта РФ, Федеральному дорожному агентству РОСАВТОДОР необходимо активизировать работу и исследования в этом направлении; рассмотреть и по возможности оперативно доработать, согласовать и утвердить в установленном порядке разработанный еще в 2007 году ФГУП РОСДОРНИИ проект ОДМ «Методические рекомендации по зимнему содержанию автомобильных дорог с уплотненным снежным покровом» с последующим применением в регионах.

Библиографический список

1. ОДМ «Методические рекомендации по разработке проекта содержания автомобильных дорог». Утверждены распоряжением Минтранса России № ОС-859-р от 09.10.2002 г.

2. Закон Свердловской области от 07.12.12 г. №104-ОЗ «Об областном бюджете на 2013 год и плановый период 2014 и 2015 годов».

3. Данные о дорогах 2005 [электронный ресурс] // Дорожная администрация Финляндии: [сайт]. URL:[http:// www.tiehallino.fi](http://www.tiehallino.fi). (дата обращения 21.12.2014).

4. Распоряжение Росавтодора от 14.04.2010 г. № 296-р об издании и применении ОДМ 218.8.002-2010 «Методические рекомендации по зимнему содержанию автомобильных дорог с использованием специализированной гидрометеорологической информации (для опытного применения)». М., 2010 г.

5. Зимнее содержание автомобильных дорог / под ред. А.К. Дюнина. 2-е изд. перер. и доп. М.: Транспорт, 1983. 197 с.

6. Подольский В.П., Самодурова Т.В., Федорова Ю.В. Экологические аспекты зимнего содержания дорог: монография. Воронеж, 2000, 152 с.

УДК 625.776

К.В. Сарафанов
(K.V. Sarafanov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛОСЫ
ОТВОДА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
(APPLICATION OF HERBICIDES FOR MAINTENANCE
OF WAY OF HIGHWAYS)**

Исследования вопроса применения гербицидов при содержании полосы отвода автомобильных дорог.

Study the question of application of herbicides when the content of the right of way of highways.

Наличие нежелательной растительности в полосе отвода автомобильных дорог отрицательно влияет не только на эстетическое восприятие дороги но и на ее эксплуатационные показатели и сохранность дороги. Заращение полосы отвода существенным образом снижает видимость в кривых малого радиуса, скрывает дорожные знаки, ограждения и сигнальные столбики, что приводит к повышению аварийности на таких участках дороги. Кроме того, корни деревьев и кустарников разрушают земляное полотно, тем самым увеличивая его водонасыщение. Заращение боковых канав и кюветов затрудняет водоотток, что так же способствует повышенно-

му водонасыщению. Все это в итоге приводит к преждевременному разрушению земляного полотна.

На сегодняшний день, все работы по удалению нежелательной растительности в пределах полосы отвода проводятся дорожными организациями вручную, с помощью средств малой механизации. Эти меры не дают должного эффекта, так как через короткий промежуток времени процедуру «механической прополки» приходится повторять заново.

Эффективным решением проблемы может стать метод применения гербицидов совместно с механическим способом. «Гербициды (от лат. herba – трава и caedo – убиваю) – химические вещества, применяемые для уничтожения растительности. По характеру действия на растения делятся на гербициды сплошного действия, убивающие все виды растений, и гербициды избирательного (селективного) действия, поражающие одни виды растений и не повреждающие другие. Первые применяют для уничтожения растительности вокруг промышленных объектов, на лесных вырубках, аэродромах, железных и шоссейных дорогах, под высоковольтными линиями электропередачи, в дренажных каналах, прудах и озерах; вторые – для защиты культурных растений от сорняков (химическая прополка)» [1].

Сочетание механического способа и метода «химической прополки», заключается в том, что после удаления нежелательной растительности механическим способом тот же участок обрабатывается гербицидами. Растения, обработанные гербицидами либо существенно замедляют свой рост, либо полностью погибают.

Если площадь обрабатываемой территории велика, то разрешается использование дорожного опрыскивателя типа ОД-2000. При небольших площадях и на местности, недоступной автомобильным опрыскивателям, применяются ранцевые моторные опрыскиватели («SOLO-410», «Штиль» и др.) Ширина рабочего захвата при данном способе 5-7 метров [2].

Применение гербицидов сплошного действия могло бы решить данную проблему и без механического вмешательства, но при этом эстетический вид дороги существенно страдает. Поэтому желательно применение гербицидов селективного действия, которых на данный момент на рынке представлено достаточно много, но какой из них применять в полосе отвода автомобильных дорог еще предстоит определить.

Библиографический список

1. Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C3%E5%F0%E1%E8%F6%E8%E4%FB> (дата обращения: 22.01.2015)
2. Методические рекомендации по содержанию полосы отвода автомобильных дорог химико-механическим способом. 3-я редакция. Министерство транспорта Российской Федерации, Государственная служба дорожного хозяйства (Росавтодор). М., 2003.

**ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ ДОРОГИ
С УЧЕТОМ ЗАМЕДЛЕНИЙ ПРИ ТОРМОЖЕНИИ
АВТОМОБИЛЕЙ**

(THE CAPACITY OF THE ROAD WITH
THE BRAKING DECELERATION OF VEHICLES)

Приводится простая и удобная формула для расчета пропускной способности дороги с учетом замедлений движения при торможении автомобилей.

The article provides a simple and convenient formula for calculating the capacity of the road taking into consideration the deceleration of vehicles under braking.

Пропускная способность дороги является важным показателем, так как используется во всех расчетах при проектировании и эксплуатации дорог. Вывод простой формулы для расчета пропускной способности дороги имеет большое значение.

Кинетическая энергия при торможении автомобиля

$$\frac{M V^2}{2} = F_T S_T,$$

где M – масса автомобиля, кг;

V – скорость движения, м/с;

F_T – тормозная сила, Н;

S_T – тормозной путь, м.

Так как $F_T = G\varphi$,

где G – масса автомобиля, Н;

φ – коэффициент сцепления колес с дорогой; и учитывая, что $G = Mg$,

где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$, получим:

$$S_T = \frac{V^2}{2g\varphi}.$$

Произведение $g\varphi = j$ представляет собой замедление автомобиля при торможении, тогда тормозной путь S_T с учетом замедления j

$$S_T = \frac{V^2}{2j}.$$

Введем понятие: плотность автомобилей на дороге Π . Это количество автомобилей, которое можно разместить на 1 км дороги:

$$\Pi = \frac{1000}{L}, \text{ авт/км,}$$

где

$$L = l + Vt_p + \left(\frac{V^2}{2j_2} - \frac{V^2}{2j_1} \right),$$

где l – длина второго автомобиля (автомобили движутся один за другим), м;

t_p – реакция водителя на необходимость торможения, с;

j_1 и j_2 – замедления первого и второго автомобилей при торможении, соответственно, м/с².

При торможении нужно еще учесть интервал между автомобилями, равный разности их тормозных путей.

Пропускная способность дороги N измеряется авт/сут. или авт/ч.

Следовательно, для расчета пропускной способности дороги плотность автомобилей на дороге Π нужно умножить на скорость движения автомобилей V . Получаем простую формулу

$$N = \Pi V.$$

Действительно, если размерность плотности автомобилей на дороге умножить на размерность скорости движения автомобилей, то получим: авт/км * км/ч = авт/ч, то есть размерность пропускной способности дороги.

Последней формулой удобно пользоваться для расчета пропускной способности дороги.

УДК 625.878

О.П. Телюфанова
(O.P. Telyufanova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ
НА ОСНОВЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ
И АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ
(INCREASE of OPERATIONAL PROPERTIES ASPHALT
of COVERINGS on THE BASIS of REGULATION
of PLASTIC and ADHESIVE PROPERTIES)**

Рассматривается физико-химическая модель оценки и прогнозирования энергий связей мезопор каменных материалов с модельными соединениями, позволяющая оценить физико-химическую закономерность

формирования адгезионных свойств вяжущих к поверхности каменных и резиновых материалов.

Is considered physical and chemical model of an estimation and forecasting Energy communications of a mesotime of stone materials with the modeling connections, allowing to estimate physical and chemical law of formation of adhesive properties of stone to surface stone and rubber materials.

Рост требований к транспортно-эксплуатационным характеристикам асфальтобетонных покрытий, связанный с повышением скоростей движения и увеличением количества тяжелых и сверхтяжелых грузовых автомобилей в составе транспортного потока, отчетливо выявляет недостаточность существующего в настоящее время уровня качества дорожных битумов. Качество битума в значительной степени влияет на качество и срок службы дорожных асфальтобетонных покрытий, поскольку все характерные особенности свойств асфальтобетона, как термопластичного материала, определяются свойствами битума.

Несмотря на то, что в настоящее время накоплен большой опыт производства битумов и асфальтобетона, наиболее острой остается проблема управления процессами получения вяжущих с заданными свойствами.

Анализ литературных данных показал, что выбор вяжущего (битума) проводится в основном эмпирически, отсутствуют систематические данные об адгезионной способности вяжущих и поровой структуры каменных материалов, наполнителей.

Характер мезопоровой структуры каменных материалов, а также адгезионная способность вяжущих материалов оказывают существенное влияние на качество и долговечность асфальтобетонных покрытий. Методология определения этих параметров отсутствует.

Разработка физико-химической модели оценки адгезионной способности вяжущих и мезопоровой структуры каменных материалов позволит создать новые технологии получения нефтяных битумов и резинобитумных вяжущих. Кроме того, возможность использования тяжелых нефтяных остатков – асфальтов пропановой деасфальтизации, нефтяного асфальтита, нефтяных масел, гудрона и других активных компонентов для дорожного строительства, является одним из перспективных направлений в области повышения качества вяжущего и продления сроков службы асфальтобетонных покрытий.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение адгезионных свойств вяжущих (битумов) на каменных и резиновых материалах;
- разработка физико-химической модели оценки адгезионной способности вяжущих и мезопоровой структуры каменных материалов в системах «каменный материал с модельными соединениями» – углеводородами;

– изучение закономерности изменения энергий связей мезопор в системах «каменный материал с модельными соединениями»;

– разработка процессов регулирования (прогнозирования) адгезионной способности вяжущих к каменным материалам на основе энергий связей в системах «адсорбат (модельные соединения) – адсорбент (каменные материалы)»;

Объектами исследования стали материалы: гранодиорит, известняк, мрамор, сланцево-битумная и карбонатно-битумная породы, резиновые материалы, нефтяные вяжущие.

В качестве модельных соединений использовались: циклогексан, бензол, н-гептан, п-ксилол, 1-метилнафталин, тетралин.

Изучались отходы шинной и эбонитовой резины Свердловского завода резинотехнических изделий.

Для определения термодинамических параметров (изменения мольной энтальпии и др.) в системах «адсорбат (углеводород) – адсорбент (твердый материал)» использовался метод обращенной газовой хроматографии.

Для оценки физико-химических закономерностей формирования адгезионных свойств нефтяных вяжущих к поверхности каменных и резиновых материалов использовалась разработанная физико-химическая модель [1].

Для определения показателя адгезии вяжущих к испытуемым твердым материалам использовались модельные соединения, содержащие функциональные группы, аналогичные веществам, входящим в состав вяжущего, измерялись объемы удерживания модельными соединениями на испытуемых материалах и стандартном твердом материале – кварце [2].

Полученные данные свидетельствуют о возможности регулирования (прогнозирования) адгезионной способности вяжущих в системе с каменным материалом и резиной. Так, при более высоком содержании парафинафтеновых углеводородов в вяжущем для повышения его адгезионной способности в качестве наполнителей могут быть использованы известняки, мрамор, шинная и эбонитовая резиновая крошка. Вяжущее, содержащее большее количество ароматических соединений, может использоваться в системе с известняком, гранодиоритом, кварцем, шинной и эбонитовой резиной. При наличии в вяжущем асфальтенов можно применять известняки, гранодиориты, кварц и эбонитовую резину. При наличии масел и смол в вяжущем нужно использовать известняки, гранодиориты и эбонитовую резину.

Наиболее высокой адгезионной способностью по отношению к каменным материалам обладает нефтяной асфальтит. Адсорбционная способность по отношению к вяжущим выше для известняков, что обуславливает его применение в качестве активатора вяжущих. Эффективно также использование гранодиоритов в смеси с различными вяжущими, эбонитовой резины в системе с нефтяным асфальтитом.

Полученные данные могут использоваться для проектирования составов асфальтобетонных смесей с заданными свойствами.

Библиографический список

1. Патент РФ по заявке № 97100588 от 14.01.1997. МПК 6 G 01 № 33/26, G 01 № 31/02. Кондратов В.К., Леонтьев В.П., Телюфанова О.П. [и др.]. Способ определения состава битумной смеси»
2. Кондратов В.К., Телюфанова О.П., Цяцька Н.С. [и др.]. Экспресс – метод оценки качества вяжущих материалов / Труды СИБАДИ. Омск. 1998.

УДК 691.178: 691.34

А.А. Чижов
(А.А. Chizhov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ТРАНСПОРТИРОВКА АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД (TRANSPORTING ASPHALT MIXES AT CONSTRUCTION PAVEMENT)

Исследование факторов, влияющих на температуру асфальтобетонных смесей при транспортировке.

The study of factors affecting the temperature of asphalt mixtures during transport.

При устройстве асфальтобетонных покрытий из горячих смесей основным фактором влияний на эксплуатационные показатели покрытия является их температура.

Особенностью применения смесей является необходимость укладывать и уплотнять их при определенных температурах, зависящих от типа смеси и марки битума. Низкая температура укладки асфальтобетонной смеси неизбежно ведет к появлению трещин, разрушению дорожного полотна и сокращению срока его службы. Определенную температуру необходимо выдерживать и при приготовлении, обработке и транспортировке асфальтобетонной смеси.

Транспортирование асфальтобетонных смесей в практике зачастую осуществляется на недопустимо большие расстояния в непригодных для этого автосамосвалах, что ухудшает свойства смеси. Нередко асфальтобетонную смесь перегревают для транспортировки на дальние расстояния, что приводит к пережогу смеси и ухудшает качество как самой смеси, так и влияет на долговечность дорожного покрытия.

Согласно нормативным документам [1, 2] нормируется температура асфальтобетонной смеси при отгрузке и температура укладки асфальтобетонного покрытия в зависимости от используемого битума. Для Уральского региона характерно использование битумов БНД 60-90 и БНД 90-130, температура их отгрузки колеблется от 140 до 155 °С, минимальная температура укладки составляет 135 и 130 °С, соответственно. Продолжительность транспортирования асфальтобетонных смесей должна устанавливаться из условия обеспечения температуры при укладке.

В стандарте СТО НОСТРОЙ 2.25.36-2011 [3] предложена методика определения температуры асфальтобетонной смеси при перевозке в автомобилях-самосвалах. По этой методике можно определить температуру смеси в бункере асфальтоукладчика, при этом необходимо учитывать следующие параметры: температуру воздуха, расстояние перевозки, скорость перевозки, время затраченное на погрузку и разгрузку, а также температуру смеси при выпуске из асфальтосмесителя.

Свод правил [1] устанавливает, что асфальтобетонные смеси следует укладывать в сухую погоду весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С, а осенью – не ниже 10 °С. При укладке асфальтобетона при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С расстояние от АБЗ до строящегося участка при движении автосамосвала со скоростью 60 км/ч должно составлять не более 9,5 км, при 10 °С в осенний – не более 18 км (рисунок). В противном случае произойдет охлаждение смеси, что приведет к некачественной укладке смеси.

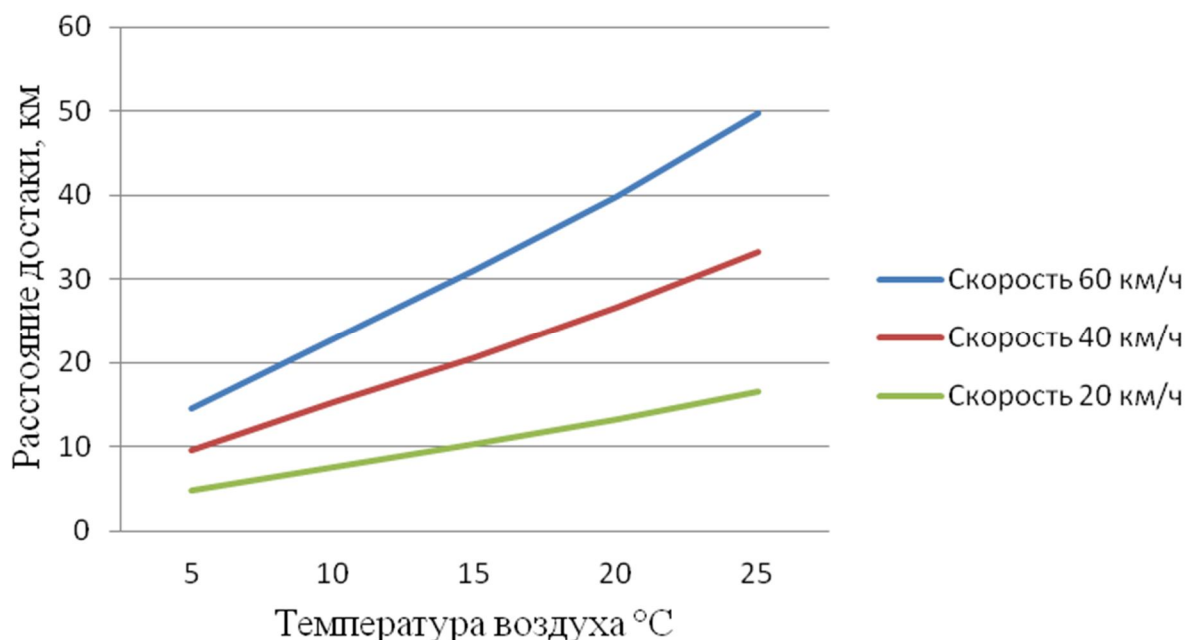


График изменения расстояния доставки асфальтобетонной смеси в зависимости от температуры окружающего воздуха

Проблема усугубляется тем, что если строящийся участок находится в черте города, то из-за большого количества дорожных заторов резко снижается скорость движения автосамосвала (до 15 км/ч), и поэтому расстояние, на которое можно доставить асфальт без потери качества, уменьшается до 2,5 км.

Для транспортировки горячего асфальтобетона на место его укладки необходимо применять автосамосвалы, оборудованные устройствами по подогреву кузова и защитным тентом для кузова, который предотвращает остывание асфальта.

В условиях конкурентной борьбы недобросовестные подрядчики стремятся снизить затраты на доставке асфальтобетонных смесей, что влияет на качество работ.

Библиографический список

1. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85*. М.: Минрегион России, 2013

2. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. - сайт Росстандарта (<http://www.gost.ru/>) по состоянию на 16.05.2014

3. СТО НОСТРОЙ 2.25.36-2011. Автомобильные дороги. Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 1. Общие положения.- М.: ООО Изд-во «БСТ». 2012.

УДК 666.972.16

Е.Н. Шаламова, В.Н. Дмитриев
(E.N. Shalamova, V.N. Dmitriev)
ООО «НИЦ "ГИПРОДОРНИИ"», Екатеринбург
(LLC «SRC "GIPRODORNII"», Ekaterinburg)
С.А. Чудинов
(S.A. Chudinov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТЕМПЕРАТУРУ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ (THE STUDY OF FACTORS AFFECTING THE TEMPERATURE OF ASPHALT MIXTURES DURING TRANSPORT)

Сделан обзор добавок, используемых для производства цементобетонных смесей. Определены виды добавок, которые предпочтительно применять в дорожных цементобетонных смесях.

The article provides an overview of admixtures used for the production of cement-concrete mixtures. The kinds of admixtures are preferably used in road cement-concrete mixtures.

Одной из главных причин быстрого разрушения дорожных покрытий является их низкая долговечность. Анализ отечественных и зарубежных данных показывает, что одним из перспективных направлений в области дорожного строительства является применение в качестве несущего слоя автомобильных дорог цементобетона. Дорожные покрытия из цементобетона должны быть прочными, выдерживать циклические воздействия факторов окружающей среды, динамические и статические нагрузки от движущегося транспорта.

Для обеспечения предъявляемых к цементобетонным покрытиям требований следует использовать в составе цементобетонной смеси химические или минеральные добавки.

Вводимые в небольших количествах добавки являются эффективными регуляторами формирования структуры, позволяющими коренным образом улучшить технологические свойства бетонных смесей, а также конструктивные характеристики бетона.

В настоящее время наряду со специально синтезируемыми добавками-модификаторами, позволяющими регулировать свойства бетона в широком диапазоне, используются также поверхностно-активные вещества, получаемые из вторичных продуктов и промышленных отходов. Такие добавки могут повышать подвижность бетонной смеси, ее однородность, способность не расслаиваться, сохранять требуемую удобоукладываемость в течение определенного времени, уменьшать количество воды затворения. Эффективность использования добавок значительно возрастает за счет их комплексного использования, что дает возможность одновременно корректировать несколько свойств цементобетона, достигая одновременного повышения плотности, снижения водопроницаемости, повышения морозо- и коррозионной стойкости. Также введение добавок позволяет удешевить процесс изготовления цементобетона, поскольку дополнительные затраты часто перекрываются снижением стоимости необходимых материальных ресурсов, уменьшением расхода цемента, увеличением межремонтных сроков и другими факторами [1].

Под добавками для цементобетонов согласно ГОСТ 24211 [2] понимаются органические или неорганические вещества, вводимые в смеси в процессе их приготовления с целью направленного регулирования их технологических свойств и (или) строительно-технических свойств бетонов и растворов и (или) придания им новых свойств. Они вводятся в состав бетона, как правило, с водой затворения и могут иметь жидкое, твердое или пастообразное состояние.

В настоящее время в России практически все составы цементобетона разрабатываются и производятся с применением химических или минеральных добавок.

При использовании добавок следует учитывать требования Пособий [3, 4], которые ограничивают применение добавок в бетонных и железобетонных изделиях и конструкциях в зависимости от условий их эксплуатации.

Добавки для бетонов выбирают на основании рекомендаций нормативно-технической документации [3, 4, 5, 6] и технико-экономических расчетов.

Для получения бетонной смеси с требуемыми технологическими свойствами в ее состав рекомендуется вводить следующие добавки: для приготовления литых и высокоподвижных бетонных смесей – суперпластифицирующие добавки; для снижения жесткости и увеличения подвижности – пластифицирующие, воздухововлекающие и комплексные на их основе; для повышения однородности и связности бетонной смеси – стабилизирующие, пластифицирующие, воздухововлекающие, гидрофобизирующие-воздухововлекающие; для ускорения твердения или повышения электропроводности смеси – добавки ускорителей твердения и ингибиторов коррозии стали; для получения бетонов высокой плотности и высокопрочных бетонов классов В40 и более обязательно введение суперпластификаторов и комплексных добавок на их основе.

Для обеспечения стойкости бетонных и железобетонных конструкций в зависимости от условий эксплуатации и вида коррозионного воздействия агрессивной среды необходимо применять следующие добавки: для повышения морозостойкости бетона – воздухововлекающие, газообразующие, пластифицирующие, гидрофобизирующие-воздухововлекающие, гидрофобизирующие-газообразующие; для повышения стойкости бетона при воздействии солей, в том числе в условиях капиллярного подсоса и испарения, – те же, что для повышения морозостойкости, а также суперпластификаторы, гидрофобизирующие и кольматирующие; для повышения непроницаемости бетона – кольматирующие, водоредуцирующие, воздухововлекающие, гидрофобизирующие-воздухововлекающие; для повышения защитного действия по отношению к стальной арматуре – ингибиторы коррозии стали – для конструкций, предназначенных для эксплуатации в слабоагрессивных средах, а комплексные – для конструкций, предназначенных для эксплуатации в средне- и сильноагрессивных средах; для сокращения режима тепловой обработки, а также для ускорения твердения бетонов, выдерживаемых на полигонах в естественных условиях, в состав бетона следует вводить добавки ускорителей твердения и комплексные на их основе.

Для дорожного строительства предпочтительно используются добавки для производства бетонных смесей с высокой морозоустойчивостью и водонепроницаемостью, такие как воздухововлекающие и пластифицирующие.

Для широкого использования различных добавок в цементобетоне применительно к дорожному хозяйству в настоящее время необходимо совместное взаимодействие научных и проектных организаций, а также организаций-заказчиков объектов, эксплуатирующих их в дальнейшем.

Библиографический список

1. Дворкин О.Л. Эффективность химических добавок в бетонах // Бетон и железобетон. 2003. № 4. С. 23-25.
2. ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия.
3. Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий (к СНиП 3.09.01-85)/НИИЖБ. М.: Стройиздат. 1983. 39 с.
4. Пособие по проектированию защиты от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций (к СНиП 2.03.01-85) / НИИЖБ. М. Стройиздат. 1989. 175 с.
5. Руководство по применению бетонов с противоморозными добавками / НИИЖБ Госстроя СССР. М. Стройиздат. 1978. 81 с.
6. Производство сборных железобетонных изделий: Справочник / Г.И. Бердичевский, А.П. Васильев, Л.А. Маленина [и др.] / Под ред. К.В. Михайлова, К. М. Королева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Стройиздат. 1989. 447 с.

УДК 691.328.4

Е.Н. Шаламова, В.Н. Дмитриев
(E.N. Shalamova, V.N. Dmitriev)
ООО «НИЦ "ГИПРОДОРНИИ"», Екатеринбург
(LLC «SRC "GIPRODORNII"», Ekaterinburg)
С.А. Чудинов
(S.A. Chudinov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЦЕМЕНТОБЕТОНЕ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ (APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN CONCRETE PAVING)

Рассмотрены способы дискретного и дисперсного армирования цементобетона с применением композиционных материалов. Обозначены

преимущества указанных способов армирования в сравнении с традиционным армированием цементобетона.

The article describes the methods of discrete and disperse reinforcement of concrete with the use of composite materials. Marked advantages of these methods of reinforcement in comparison with the traditional reinforced concrete.

Для удовлетворения системы жизнеобеспечения многофункционального хозяйства Российской Федерации, по оценкам специалистов, в настоящее время требуется возвести не менее 60 тыс. км новых магистральных дорог с твердым покрытием. Высокие транспортно-эксплуатационные требования, предъявляемые к таким дорогам, не всегда удовлетворяются в полной мере в современных условиях. Как показывает мировой опыт, возрастающим требованиям, особенно на грузонапряженных магистралях, в наибольшей степени отвечают автомобильные дороги с цементобетонным покрытием. Преимуществами покрытий из цементобетона в сравнении с покрытиями, устроенными с применением органических вяжущих материалов, являются стабильные транспортно-эксплуатационные показатели и долговечность.

Тем не менее цементобетон имеет ряд недостатков: низкая ударная прочность, высокая хрупкость, низкая устойчивость к возникающим термическим напряжениям, низкая сопротивляемость шипованной резине. Уменьшение влияния указанных недостатков возможно благодаря использованию композиционных, обладающих высокими прочностными и деформативными качествами материалов, таких как композитная арматура для дискретного армирования и волокнистые наполнители (фибры) для дисперсного армирования цементобетона.

Под композиционным материалом понимается конструкционный (металлический или неметаллический) материал, в котором имеются усиливающие его элементы в виде нитей, волокон или хлопьев более прочного материала.

Композитная арматура на основе непрерывного волокнистого наполнителя и полимерной матрицы имеет ряд значительных преимуществ по сравнению со стальной арматурой (в том числе и с антикоррозионным покрытием). Это малая плотность (в 4 раза легче стальной), высокая коррозионная стойкость, малая теплопроводность, диэлектрические свойства, более высокая прочность. Малая плотность и высокая коррозионная и химическая стойкость особенно важны при строительстве объектов транспортной инфраструктуры (дороги, мосты, эстакады), прибрежных и портовых сооружений [1].

В настоящее время на неметаллическую композитную арматуру (АСП стеклопластиковая, АБП базальтовые волокна) разработан

ГОСТ 31938-2012 «Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия» [2]. Также разработаны патенты, выполнено опытное внедрение в монолитном, дорожном строительстве и в берегоукрепительных сооружениях, давшее положительный результат по мониторингу в течение 5 лет. Предварительные прогнозы по долговечности конструкций с применением неметаллической композитной арматуры показывают их долговечность не менее 80 лет.

По типу непрерывного армирующего наполнителя согласно ГОСТ 31938 [2] композитную арматуру подразделяют на виды: АСК – стеклокомпозитную; АБК – базальтокомпозитную; АУК – углекомпозитную; ААК – арамидокомпозитную; АКК – комбинированную композитную.

В 2012 году в Российской Федерации образована некоммерческая организация по производству и применению неметаллической композитной арматуры и изделий из нее «Неметаллическая композитная арматура». Основной целью работы данной ассоциации является координация деятельности в области производства и применения неметаллической композитной арматуры и изделий из нее, обеспечение соответствия арматуры необходимым требованиям по физико-техническим характеристикам, предъявляемым нормативной документацией.

Дисперсное армирование цементобетона обеспечивает постоянство физико-механических свойств материала по всему его объему и противодействие нагрузкам всего материала конструкции. Современные исследования показывают, что дисперсное армирование обеспечивает повышение прочности сечений сжатых, растянутых и изгибаемых элементов строительных конструкций, увеличивает их трещиностойкость, морозостойкость и другие физико-механические показатели.

Во всем мире развитие дисперсного армирования как альтернативы стержневому происходило постепенно. Изначально оно рассматривалось в качестве помощи традиционному. В нашей стране работы, посвященные получению дисперсно-армированных товарных бетонов и растворов с применением волокон, ассоциируются с именем русского инженера В.П. Некрасова. На заре XX века он провел исследования по применению дисперсного армирования.

По мнению И.А. Войлокова [3] в сегодняшней ситуации дорожное строительство неразрывно связано с фиброй.

Волокнистые наполнители для дисперсного армирования цементобетона представляют собой комбинированный композит, состоящий из волокнистого компонента (базальта, стеклопластика, углепластика и других материалов) и полимеров, защищающих дисперсную основу от вредного воздействия щелочной среды. Одним из наиболее современных видов фибры является полимерная фибра, армированная графитом, – графитопolyмерная. Прочность такой фибры сравнима со стальной. В настоящее время используются смешанные волокна, состоящие из различных сочета-

ний армирующих компонентов: базальтостальные, волластонитосилановые, стеклопластиковые, боропластиковые, углеродопластиковые, полимеростальные. Это определяется их целевым назначением и спецификой областей их использования. Такие композиционные материалы имеют низкую плотность и не подвержены коррозии.

Волокнистые наполнители в цементобетоне оказывают положительное влияние на процессы структурообразования. В результате совмещения микроармирующего волокна и матрицы цементного камня образуется дополнительный комплекс свойств материала, которыми изолированные компоненты не обладают. Наличие границы раздела между армирующими элементами и цементной матрицей существенно повышает деформативные свойства цементобетона.

Таким образом, применение композиционных материалов для дискретного и дисперсного армирования цементобетонных дорожных покрытий позволяет повысить физико-механические и эксплуатационные свойства дорожного цементобетона. Использование композиционных материалов в дорожном цементобетоне позволяет целенаправленно регулировать свойства цементобетонных покрытий, повышая их трещиностойкость, коррозионную стойкость, атмосферостойкость и обеспечивая требуемые эксплуатационные параметры и долговечность.

Библиографический список

1. Bridge Standards and Procedures Manual. CHBDC S6-06. 2007. 173 с.
2. ГОСТ 31938-2012 Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия.
3. Войлоков И.А. Дорожное покрытие: почему не бетон? // Дороги. – 2009. №41. С.76-78.

**ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
В НЕЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖДАХ
(PROBLEMS And PROSPECTS of the USING
GEOSINTETICHESKIH MATERIAL
In NOT HARD ROAD CLOTH)**

Изложены современные проблемы качества покрытий, основы расчета и перспективы применения геосинтетических материалов в конструкции нежестких дорожных одежд, исходя из вида применяемых материалов и их расположения в конструкции.

They Are Stated modern problems quality covering, bases of the calculation and prospects of the using geosinteticheskikh material in designs not hard road cloths coming from type applicable material and their locations in designs

В России в последние десятилетия произошел значительный рост уровня автомобилизации и увеличение нагрузки на покрытие, в значительной степени за счет большегрузных автомобилей. Рост нагрузки привел к быстрому износу покрытия, необходимости ремонта дорог в кратчайшие сроки и с наименьшими затратами.

Низкие транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и улично-дорожной сети при высоком уровне автомобилизации, необходимость капитального ремонта, реконструкции, ремонта, создания новых дорог требует ускоренного развития промышленности дорожно-строительных материалов и изделий, рассчитанных на максимальную механизацию и индустриализацию их производства.

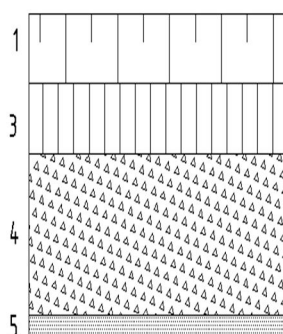
Особое значение для сохранения транспортно-эксплуатационных качеств и увеличения межремонтных сроков имеет использование различных геосинтетических материалов (таблицу) в качестве армирующего материала в нежестких дорожных одеждах [1].

При существующих методиках расчета дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием, армированным геосинтетическими материалами (ГМ), необходимо провести оценку вариантов конструкции дорожной одежды (рисунок

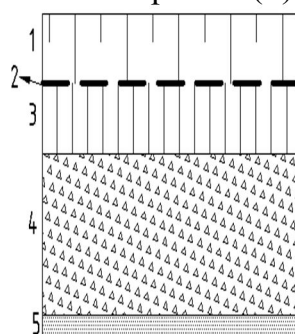
Технические характеристики геосетки ГЕО СТ

Наименование характеристики	Геосетка ГЕО СТ 50/50	Геосетка ГЕО СТ 80/80	Геосетка ГЕО СТ 100/100
Длина рулона, м	100	100	100
Ширина рулона, м	4	4	4
Размер ячейки, мм	25×25	25×25	25×25
Прочность на разрыв, кН/м, продольная (основа)	≥ 50	≥ 80	≥ 100
Прочность на разрыв, кН/м, поперечная (уток)	≥ 50	≥ 80	≥ 100
Температурный диапазон применения	От -100 до +280 °С	От -100 до +280 °С	От -100 до +280 °С
Содержание связующего вещества	≤20%	≤20%	≤20%
Пропитка	Полимерно-битумная эмульсия	Полимерно-битумная эмульсия	Полимерно-битумная эмульсия
Материал	Стекловолокно	Стекловолокно	Стекловолокно

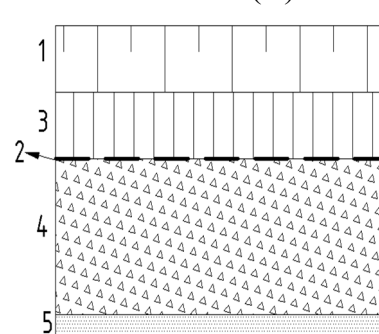
Традиционная конструкция (А)



С армирующим геосинтетическим материалом в покрытии (Б)



С армирующим геосинтетическим материалом в основании (В)



Типы принципиальных конструктивных решений:

- 1 – верхний слой покрытия; 2 – армирующая прослойка; 3 – нижний слой покрытия;
4 – несущее основание; 5 – рабочий слой земляного полотна

Расчет на прочность материала монолитного слоя на многократное растяжение при изгибе дорожных одежд с армированным асфальтобетонным покрытием [2] проводится с учетом введения коэффициента армирования $K_{арм}$:

$$R_N = R_0 k_1 k_2 (1 - \nu_{Rt}) K_{арм} ,$$

где $K_{арм}$ – коэффициент армирования – комплексный коэффициент прочности композиции, учитывающий устойчивость материала геосетки и контакта геосетки с окружающим асфальтобетоном против воздействия типичных для дорог агрессивных сред и водно-морозного воздействия.

В то же время необходимо учитывать прочность армирующего материала в зависимости действия нагрузки подвижного состава [3], исходя из следующего условия:

$$\frac{1,9PE_{ГМ}\varepsilon}{E_{общГМ}} \leq R_p K_p,$$

где P – удельное давление от колеса расчетного автомобиля, МПа;

$E_{ГМ}$ – условный модуль упругости геосинтетического материала (ГМ), Н/см;

$E_{общ.ГМ}$ – общий (эквивалентный) модуль упругости лежащих под ГМ слоев, МПа;

ε – безразмерный параметр, зависящий от вида ГМ (определяется экспериментально);

R_p – прочность ГМ, Н/см;

K_p – коэффициент снижения прочности в процессе эксплуатации.

$$K_p = \frac{Kn}{m},$$

где m – коэффициент, зависящий от расположения ГМ в конструкции (при укладке ГМ на контакте «грунт – крупнофракционный материал»: $m = 1,2$);

n – коэффициент, зависящий от характера деформирования материала во времени при постоянном уровне нагружения ($n = 0,7$ для полиамидных и полиэфирных ГМ, $n = 0,4$ для полипропиленовых ГМ);

K – коэффициент, влияющий на снижение прочности ГМ в процессе эксплуатации (принимается по опытным данным).

При отсутствии опытных данных используют зависимость

$$K = (aTv + 1) - 1,$$

где a и v – эмпирические коэффициенты ($a = 0,09$, $v = 0,5$ для полиэфирных и полипропиленовых ГМ);

T – расчетный срок службы конструкции.

Анализируя современные методики расчета, можно отметить, что влияние свойств армирующих прослоек и их расположение в конструкции на прочностные характеристики нового композитного слоя «асфальтобетон + геосетка» до сих пор остаются мало изученными.

Библиографический список

1. <http://miakom.ru/production/steklosetka/tech>.
2. Рекомендации по расчету и технологии устройства оптимальных конструкций дорожных одежд с армирующими прослойками при строительстве, реконструкции и ремонте дорог с асфальтобетонными покрытиями ГП РосдорНИИ. М.: ГП «Информавтодор», 1993. 55 с.

3. ДМ 218.5.001-2009. Методические рекомендации по применению геосеток и плоских георешеток для армирования асфальтобетонных слоев усовершенствованных видов покрытий при капитальном ремонте и ремонте автомобильных дорог. М: Росавтодор, 2010. 104 с.

УДК 625.85.2

А.Ю. Шаров, В.В. Плишкин
(A.Yu. Sharov, V.V. Plishkin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ
ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ**
(TO QUESTION OF THE OPTIMIZATION OF THE CHOICE
TO DESIGNS OF THE ROAD CLOTH)

Рассмотрены варианты конструкции дорожной одежды с различным расположением геосинтетических материалов и выбором наилучшего.

Considered variants to designs of the road cloth with different location geosinteticheskikh material and choice best.

Обеспечение качественного и устойчивого функционирования промышленности и социально-экономического комплекса в целом зависит не только от протяженности дорог с твердым покрытием, которых в Российской Федерации только около 60 %, но и от транспортно-эксплуатационных качеств покрытий дорог перед ремонтом или реконструкцией, а также межремонтных сроков. Бездорожье тормозит решение производственных и социально-бытовых проблем, особенно в сельской местности.

Транспортно-эксплуатационное состояние дорожных одежд автомобильных дорог и улично-дорожной сети в большинстве регионов Российской Федерации достаточно критично. Особое значение для сохранения транспортно-эксплуатационных качеств и увеличения межремонтных сроков имеет использование различных геосинтетических материалов (таблица) в качестве армирующего материала в нежестких дорожных одеждах [1].

Важное и принципиальное значение имеет обязательное проведение предварительной технико-экономической оценки варианта конструкции дорожной одежды (рисунки) с учетом ее особенностей, количества межремонтных сроков, приведенных затрат и роста на 2 – 3 года межремонтных сроков за расчетный период.

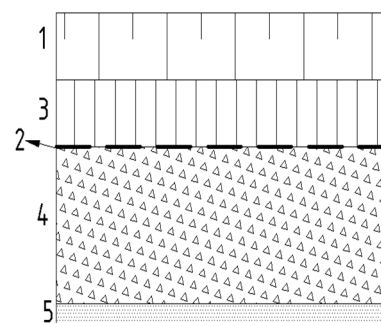
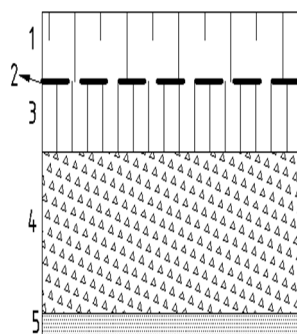
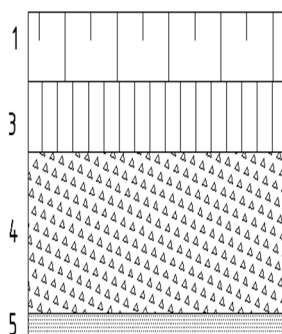
Технические характеристики геосетки ГЕО СТ

Наименование характеристики	Геосетка ГЕО СТ 50/50	Геосетка ГЕО СТ 80/80	Геосетка ГЕО СТ 100/100
Длина рулона, м	100	100	100
Ширина рулона, м	4	4	4
Размер ячейки, мм	25×25	25×25	25×25
Прочность на разрыв, кН/м продольная	≥ 50	≥ 80	≥ 100
Прочность на разрыв, кН/м поперечная	≥ 50	≥ 80	≥ 100
Удельная стоимость 1 м ² , руб.	43,2	43,2	43,2
Материал	Стекловолокно	Стекловолокно	Стекловолокно

Традиционная кон-
струкция (А)

С армирующим геосинтети-
ческим материалом в по-
крытии (Б)

С армирующим геосинтети-
ческим материалом в основании
(В)



Типы принципиальных конструктивных решений:
 1 – верхний слой покрытия; 2 – армирующая прослойка;
 3 – нижний слой покрытия; 4 – несущее основание;
 5 – рабочий слой земляного полотна

На основании материалов, изложенных в [2, 3, 4, 5, 6, 7], с учетом стоимости строительства дорожных одежд, затрат, необходимых для их ремонта и содержания в процессе эксплуатации за расчетный период, были определены приведенные затраты по формуле (1):

$$\begin{aligned}
 ДЗ_v = & K_c + \sum_{i=1}^n K_{кpi} (1 + E)^{-ti} + \sum_{j=1}^m K_{pi} (1 + E)^{-tj} + \\
 & + \sum_{t=1}^T C_t (1 + E)^{-t} + \sum_{t=1}^T П_t (1 + E)^{-t} \rightarrow \min. \\
 & v = \overline{1, V},
 \end{aligned}$$

где v – порядковый номер рассматриваемого варианта конструкции дорожной одежды;

V – количество вариантов конструкций дорожных одежд;

K_c – стоимость устройства дорожной одежды;
 T – продолжительность расчетного периода (срок сравнения вариантов);
 t – порядковый номер года расчетного периода ($t = 1, \dots, T$);
 n – количество капитальных ремонтов за расчетный период;
 i – порядковый номер капитального ремонта ($1, \dots, n$);
 m – количество ремонтов за расчетный период;
 j – порядковый номер ремонта ($1, \dots, m$);
 K_{kp_i} – затраты на осуществление i -го капитального ремонта;
 K_{pj} – затраты на осуществление j -го ремонта;
 E – безрисковая социальная норма дисконта в относительных единицах измерения, принята 0,08;
 $*C_t$ – затраты на содержание конструкции дорожной одежды в t -м году;
 $*P_i$ – социально-экономические потери от снижения транспортно-эксплуатационных качеств конструкции дорожной одежды по сравнению с расчетными в t -м году (в том числе и потери пользователей).

Примечание: * применяются и учитываются, если потери различны для сравниваемых вариантов.

Результаты, полученные по формуле, подтвердили целесообразность использования в покрытии нежестких дорожных одежд армирующей прослойки из геосинтетического материала за расчетный период. При этом приведенные затраты по предлагаемым вариантам по отношению к традиционному ориентировочно снижаются до 12 % на одном километре дорожной одежды.

Библиографический список

1. <http://miakom.ru/production/steklosetka/tech>.
2. Постановление правительства РФ № 539 от 23.08.07 г. «О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и правилах их расчета».
3. МДС 81 – 35. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014).
4. ГЭСН–27 – 2001, сборник №27. «Автомобильные дороги».
5. Постановление правительства СО от 19.11.08 г. № 1229 «О внесении изменений в Постановление правительства СО от 14.11.07 г. № 1102» «О нормативах денежных затрат на содержание, ремонт и капитальный ремонт автомобильных дорог регионального значения и правилах их расчета».
6. Кулижников А.М. Направления совершенствования методики технико-экономического сравнения вариантов дорожных одежд // Дороги и мосты: сб. научных трудов. ФГУП «РОСДОРНИИ». М, 2010, вып. 23/1. С. 32–47.

7. Приказ Минтранса РФ от 1 ноября 2007 г. № 157 «О реализации постановления Правительства Российской Федерации от 23 августа 2007 г. № 539 «О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и правилах их расчета».

УДК: 625.7.032:656.13.027

И.И. Шомин, А.А. Добрынин
(I.I. Shomin, A.A. Dobrynin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОГО
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
(PERHAPS THE USE OF VIBRO-ACOUSTIC DIAGNOSTICS
FOR EVALUATION OF TECHNICAL CONDITION OF ROADS)**

Применение виброакустической диагностики позволит оценивать техническое состояние конструктивных слоев дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог.

Application of vibro-acoustic diagnostics will assess the technical condition of structural pavement layers and subgrade roads.

Многочисленные натурные исследования подтверждают наличие колебаний дорожных одежд и грунта земляного полотна. Они выявили, что после проезда транспортных средств в дорожной конструкции возбуждается вибрация в виде свободных затухающих колебаний [1]. Уровень этой вибрации во многом зависит от ровности дорожного покрытия. Наличие на покрытии различных дефектов приводит к росту динамической нагрузки со стороны движущегося автомобильного транспорта и одновременно к увеличению вибрации дорожных одежд.

По величине, уровню, спектру вибрации и другим амплитудно-частотным характеристикам возможно разработать систему технического состояния дорожных покрытий и оснований автомобильных дорог.

Оценку состояния дорожных конструкций специальной аппаратурой на основе анализа вибрации предложили в работе [2]. Этот комплекс оценивает состояние отдельных элементов дорожной конструкции: слоев покрытия, основания и земляного полотна.

Разработка эффективных систем оценки технического состояния дорожных одежд и грунта автомобильных дорог представляет собой задачу исключительной важности.

Успех диагностирования в значительной степени обусловлен правильностью построения диагностической модели дорожной одежды с учетом ее свойств, а также модели виброакустического сигнала, особенно при диагностировании зарождающихся сигналов.

Контроль технологических процессов устройства слоев дорожной одежды методами виброакустики, а также в период ее эксплуатации позволит сэкономить рабочее время и трудовые затраты, а следовательно, повысить эффективность производства.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что виброакустическая диагностика необходима на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог: при строительстве, эксплуатации и ремонте. Методы и средства, применяемые на этих этапах, будут различаться между собой (рис. 1). Это связано с различием вида дефектов и генерируемых ими сигналов, а также условий и конечных целей диагностирования.



Рис. 1. Области применения виброакустической диагностики на этапах жизненного цикла автомобильной дороги

При обработке виброакустических сигналов преследуется цель формирования диагностических признаков, чувствительных к малым отклонениям параметров технического состояния от нормы в условиях существо-

вания большого уровня помех диагностируемого участка. Структурная схема системы такого виброакустического диагностирования представлена на рис. 2.

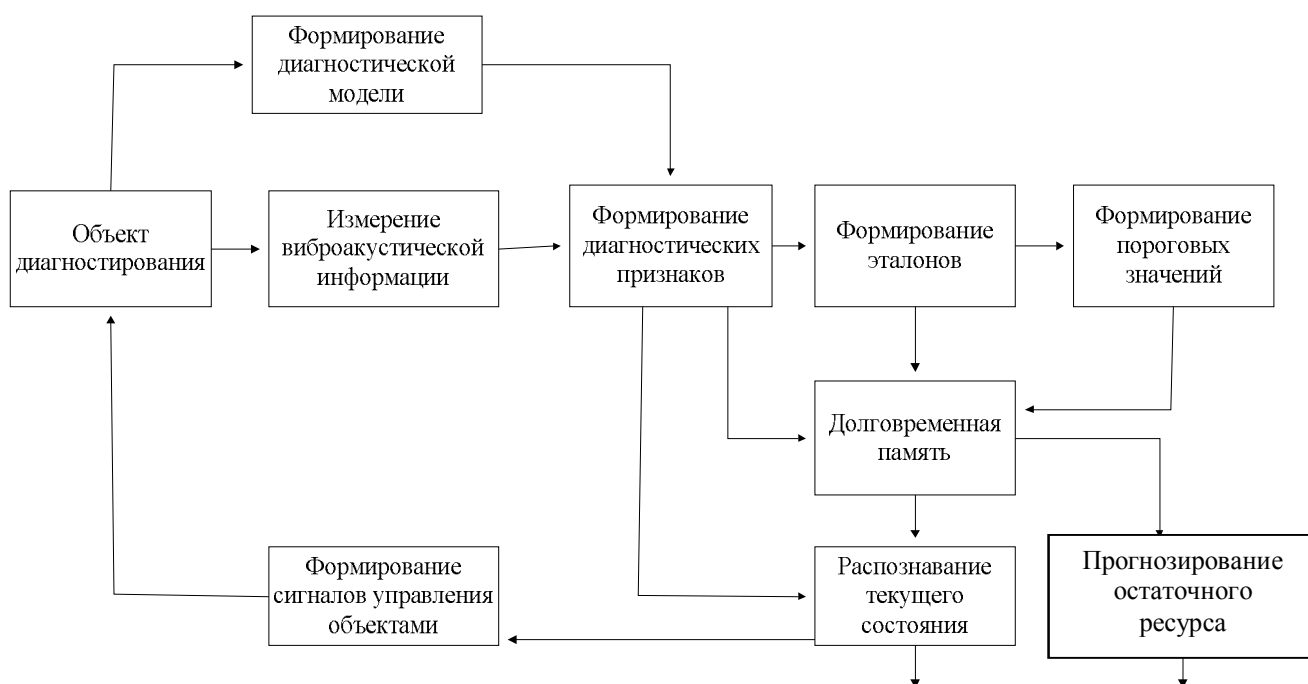


Рис. 2. Структурная схема виброакустического диагностирования

Диагностическую модель строят на основании математического описания связи между структурными и диагностическими параметрами при помощи дифференциальных уравнений:

$$[m][\ddot{z}] + [b][\dot{z}] + [c][z] = [F],$$

где $[m]$, $[b]$, $[c]$ – симметричные коэффициенты $n \times n$ матрицы коэффициентов инерции, демпфирования и жесткостей,

$[z]$ и $[F]$ – n -мерные векторы координат и действующих сил, предполагается, что зависимость виброакустических характеристик объекта от вида дефекта входит в уравнение в неявном виде.

По диагностической модели, зная коэффициенты инерции, демпфирования и жесткостей, можно прогнозировать техническое состояние дорожной конструкции во времени.

Выводы

1. При проезде транспортных средств в дорожной конструкции возбуждается вибрация в виде свободных затухающих колебаний;

2. Виброакустическая диагностика необходима на всех этапах жизненного цикла автомобильных дорог;

3. Оценивать состояние отдельных элементов дорожной конструкции можно на основе виброакустического сигнала;

4. По диагностической модели можно прогнозировать техническое состояние дорожной конструкции во времени.

Библиографический список

1. Илиополов С.К., Углова Е.В. Исследование динамического воздействия транспортных средств на стационарных пунктах наблюдений // Дороги и мосты. 2006 г. № 1, С. 86-99.

2. Пат. 2279653 Российская Федерация, МПК G01M7/00. Способ оценки состояния дорожных конструкций спектральным анализом волновых полей при тарированном ударном воздействии. / Илиополов Сергей Константинович (RU), Селезнев Михаил Георгиевич (RU), Углова Евгения Владимировна (RU), Лобов Дмитрий Владимирович (RU), Николенко Денис Александрович (RU), Николенко Максим Александрович (RU); заявитель и патентообладатель РГСУ. № 2004138723/28; заявл. 28.12.2004; опубл. 10.07.2006, Бюл. № 19 (II ч.). 10 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 674.093

А.И. Агапов
(A.I. Agarov)
ВятГУ, Киров
(VyatSU, Kirov)

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД СОСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ БРУСОВО-РАЗВАЛЬНОГО СПОСОБА РАСКРОЯ ПИЛОВОЧНИКА

(SYSTEM APPROACH FOR MATHEMATICAL MODEL
OF OPTIMIZATION PROBLEMS RAZVAL'NOGO-CUTTING
METHOD BRUSOVO SAWLOGS)

Составлена математическая модель для определения оптимальных размеров обрезных досок, получаемых при первом проходе раскроя пиловочника и при втором проходе раскроя двухкантного бруса с учетом ширины пропила.

Developed a mathematical model to determine the optimal sizes of edging boards from cutting timber on the first pass and the second pass of cutting dvuhkantnogo cutting width with the beam.

При постановке и решении задач оптимизации рекомендуется учитывать системный подход. Так, при решении задачи по определению оптимальных размеров бруса, получаемого при раскрое пиловочника, принимают систему «пиловочник – брус» [1]. В этом случае решалась задача, при каких размерах бруса, выпиленного из бревна, получается максимальный объем. Оказалось, что размеры бруса должны быть квадратного сечения, вписанного в диаметр вершинного торца пиловочника. Анализируя оставшуюся часть от бревна, Х.Л. Фельдман рекомендует выпиливать дополнительно обрезные доски оптимальной толщины, равной 0,1 от диаметра бревна в вершинном торце [2]. Такой системный подход отдельного и независимого определения оптимальных размеров бруса и досок упрощает решение задачи, но не учитывает при раскрое пиловочника влияние взаимосвязи размеров бруса и досок на выход пиломатериалов.

А.А. Пижурин, М.С. Розенблит рассматривали задачу оптимизации получения из пиловочника ступенчатого бруса оптимальных размеров [3]. Брус распиливается с получением бруса прямоугольного сечения и одной

пары боковых обрезных досок. В этом случае рассматривалась система «пиловочник – ступенчатый брус». Оптимальные размеры бруса оказались следующими: толщина малой стороны бруса составляет 0,526 от диаметра пиловочника, а большая сторона бруса равна 0,85 от диаметра пиловочника. В этом случае в задаче оптимизации одновременно учитывались брус и пара боковых досок.

В работах по раскрою пиловочника мною рассматривалась задача оптимизации брусово-развального способа распиловки с выпиливанием из пифагорической зоны одного бруса и одной пары боковых досок [4, 5]. Математическая модель состояла из двух частей – бруса и боковых обрезных досок. При этом выдвигалась гипотеза, что при увеличении толщины бруса объем его возрастает, а размеры и объем боковых обрезных досок уменьшаются, и наоборот. Предполагалось, что, возможно, имеется такое сочетание размеров бруса и досок, при котором объем пилопродукции получается максимальным. При решении в таком виде задачи оптимизации оказалось, что оптимальная толщина бруса равна 0,526 от диаметра бревна в вершинном торце, а оптимальная толщина боковой обрезной доски составляет 0,162 от этого диаметра пиловочника.

При раскросе пиловочника брусово-развальным способом с выпиливанием одного бруса и двух пар боковых досок оптимальная толщина бруса оказалась равной 0,424 от диаметра бревна в вершинном торце [6]. В этом случае рассматривалась система «пиловочник – брус и две пары боковых обрезных досок». В системе не учитывались, прежде всего, ширина пропила и последующий раскрой бруса.

В учебной литературе [7] отмечается, что при распиловке с брусовкой наиболее целесообразной толщиной бруса является величина, равная $0,7d \pm 0,1d$. Далее в этой работе отмечается, что почти всегда рекомендуется метод последовательной оптимизации – для первого прохода составляют основной постав из пифагорической зоны для бруса толщиной $(0,6-0,8)d$, а для второго прохода составляют постав на развал этого бруса. Такой подход упрощает решение задач оптимизации, но не учитывает взаимозависимость этих стадий технологического процесса в лесопильном производстве.

В дальнейших моих работах по оптимизации раскроя пиловочника в системном подходе учитывалась ширина пропила [4, 5]. Было установлено, что с увеличением ширины пропила оптимальная толщина бруса и, следовательно, его объем возрастают, а оптимальные размеры боковых досок и, следовательно, объем их уменьшаются. В этом случае в задаче оптимизации рассматривалась система «пиловочник – брус, обрезные боковые доски и ширина пропила». В данной системе не учитывается последующий раскрой бруса с получением обрезных досок.

Таким образом, путем усложнения системного подхода можно аналитическим путем определить оптимальные размеры пиломатериалов для различных схем раскря пиловочника, а также проанализировать влияние различных факторов на оптимальные размеры бруса и боковых обрезных досок.

В предлагаемой статье рассматривается задача оптимизации раскря пиловочника с выпиливанием одного бруса и двух пар боковых обрезных досок с учетом ширины пропила и последующего раскря полученного ранее двухкантного бруса на обрезные доски (рисунок). Такая задача оптимизации ставится впервые.

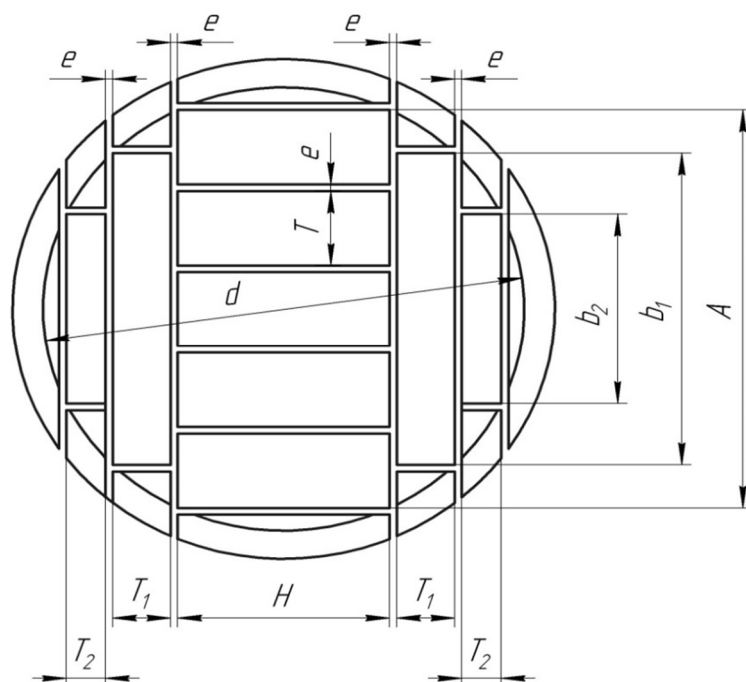


Схема раскря пиловочника брусово-развальным способом с выпиливанием одного бруса и двух пар боковых досок с последующей распиловкой бруса на обрезные доски

В качестве критерия оптимальности выбираем объем получаемых обрезных пиломатериалов. Для решения данной задачи оптимизации целевую функцию представляем в виде суммы площадей поперечных сечений обрезных досок, получаемых при раскряе двухкантного бруса и двух пар боковых обрезных досок, получаемых при первом проходе раскря пиловочника брусово-развальным способом:

$$Z = Z_{БР} + Z_{Д},$$

где $Z_{БР}$ – площадь поперечного сечения обрезных досок, получаемых при втором проходе раскряе двухкантного бруса;

$Z_{Д}$ – площадь поперечного сечения двух пар боковых обрезных досок, получаемых при первом проходе раскря пиловочника.

Площадь поперечного сечения обрезных досок, получаемых при втором проходе раскроя двухкантного бруса брусом-развальным способом определится по формуле

$$Z_{БР} = HA - Hei ,$$

где H – толщина двухкантного бруса;

A – ширина пласти двухкантного бруса;

e – ширина пропила;

i – количество пропилов при распиловке двухкантного бруса.

Площадь поперечного сечения двух пар боковых обрезных досок, получаемых при первом проходе раскроя пиловочника, определится по формуле

$$Z_{Д} = 2T_1b_1 + 2T_2b_2 ,$$

где T_1 – толщина первой пары боковых обрезных досок;

b_1 – ширина первой пары боковых обрезных досок;

T_2 – толщина второй пары боковых обрезных досок;

b_2 – ширина второй пары боковых обрезных досок.

В таком виде запись математической модели основывается на предположении, что, очевидно, имеется такое сочетание размеров обрезных досок, получаемых при втором проходе раскроя бруса и при первом проходе раскроя пиловочника, при котором суммарный объем получаемых пиломатериалов (обрезных досок) становится максимальным.

Для составления уравнений связи воспользуемся теоремой Пифагора. Взаимосвязь диаметра пиловочника в вершинном торце с размерами бруса опишется уравнением

$$d^2 - H^2 - A^2 = 0 ,$$

где d – диаметр бревна в вершинном торце.

Взаимосвязь диаметра пиловочника в вершинном торце с размерами первой пары боковых обрезных досок опишется уравнением

$$d^2 - b_1^2 - H^2 - 4T_1^2 - 4e^2 - 4HT_1 - 4He - 8T_1e = 0 .$$

Взаимосвязь диаметра пиловочника в вершинном торце с размером второй пары боковых обрезных досок опишется уравнением

$$d^2 - b_2^2 - H^2 - 4T_1^2 - 4T_2^2 - 16e^2 - 4HT_1 - 4HT_2 - 8He - 8T_1T_2 - 16T_1e - 16T_2e = 0 .$$

Полагаем, что математическая модель поставленной задачи составлена. Таким образом, получена математическая модель для определения оптимальных размеров обрезных досок при брусом-развальном способе раскроя пиловочника с учетом ширины пропила. В данной задаче оптимиза-

ции рассматривается с учетом ширины пропила следующая система раскроя пиловочника: «пиловочник – первый проход – двухкантный брус и боковые обрезные доски, а также второй проход – распиловка бруса на обрезные доски». Такая математическая модель позволяет установить в этой системе взаимосвязь всех факторов, которые влияют на выход обрезных досок. В этой математической модели семь неизвестных, а количество уравнений связи всего три. Поэтому классическое решение задачи становится проблематичным. В связи с этим предлагается для решения данной задачи оптимизации воспользоваться методом множителей Лагранжа [5].

Библиографический список

1. Аксенов П.П. Теоретические основы раскроя пиловочного сырья. М.: Лесная промышленность. 1960. 216 с.
2. Уласовец В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотех. ун-т. 2002. 510 с.
3. Пижурин А.А., Розенблит М.С. Моделирование и оптимизация процессов деревообработки: учебник. М.: МГУЛ. 2004. 375 с.
4. Агапов А. И. Оптимизация раскроя пиловочника с выпиливанием трех брусьев разной толщины и двух пар боковых досок // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Междунар. научно-технич. конф. Вологда, 3-4 декабря 2013 г. ВОГУ. 2014. С. 62 – 66.
5. Агапов А.И. Алгоритм определения оптимальных размеров брусьев и досок при раскрое пиловочника брусово-развальным способом // Механика технологических процессов в лесном комплексе: Междунар. научно-практическая конференция. Воронеж, 25-27 марта 2014 г. Воронеж: ВГЛТА. 2014. С. 287–291.
6. Агапов А. И. Оптимизация раскроя пиловочника средних размеров при брусово-развальном способе распиловки // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения: 7-я междунар. дистанционная науч. конф. Липецк. 20-21 февраля 2014 г. Липецк: МАКСИМАЛ. 2014. С. 16–24.
7. Калитеевский Р.Е. Лесопиление в XXI веке. Технология, оборудование, менеджмент. Издание второе, исправленное и дополненное. СПб: ПрофиКС. 2008. 496 с.

СВЕРЛЕНИЕ ЛИСТОВ ФАНЕРЫ (PLYWOOD PERFORATION)

Приведены сведения об экспериментальных исследованиях зависимости глубины сверления от диаметра сверла. Показано, что с увеличением диаметра сверла критическая глубина сверления и кратность глубины сверления убывают.

Data on pilot studies of depth of drilling dependence on diameter of a drill are provided. It is shown that with increase of a drill diameter the critical depth of drilling and frequency rate of depth of drilling are decreased.

Фанера – давно известный материал. Однако в области механической обработки листов фанеры резанием существуют большие проблемы. В теории резания недостаточно данных для назначения оптимальных режимов резания [1].

Сверление листов фанеры – это процесс образования в листах в поперечном направлении к ним сквозных или несквозных цилиндрических отверстий с помощью винтовых сверл. Продольная ось сверла перпендикулярна к поверхности листа фанеры. Гладкие и точные отверстия поперечного сверления можно получить при обработке их спиральными сверлами с центром и боковыми подрезателями по ГОСТ 22053-76 (рис. 1). Угол между режущими кромками и осью вращения $\varphi = 90^\circ$. Лезвия выполняют продольно-поперечное резание [2].

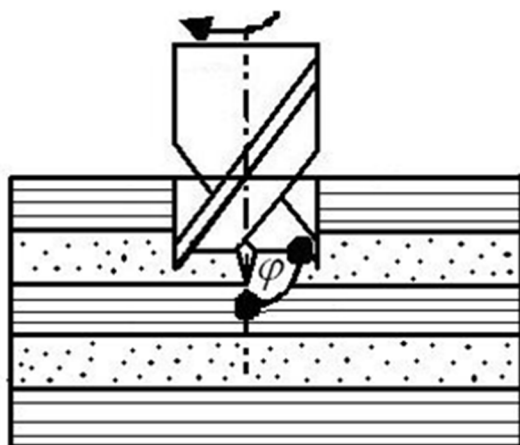


Рис. 1. Схема сверления фанеры спиральным сверлом с центром и подрезателями

При сверлении образующаяся стружка поднимается по спиральным канавкам вверх и удаляется из отверстия. Однако из-за сил трения в канавках при большой глубине сверления стружка тормозится, упрессовывается с образованием брикетов, и отвод ее из зоны резания прекращается. По этой причине на практике сверление глубоких отверстий выполняется в несколько этапов.

Целью исследования являлось определение критической глубины сверления фанеры для разных диаметров. Критическая глубина – это глубина сверления, при которой начинают образовываться брикеты. Для проведения исследования были подготовлены образцы из листов фанеры толщиной 9 мм. Затем три образца укладывали друг на друга и полученный пакет толщиной 18 мм фиксировали в тисках на столе сверлильного станка (рис. 2).



Рис. 2. Сверление заготовок до момента появления брикетов:

- 1 – сверло;
- 2 – брикет стружки;
- 3 – стружка

Для сверления были подготовлены спиральные сверла с конической заточкой диаметром от 3,5 мм до 6,5 мм. Сверла поочередно крепились в кулачковом патроне. После закрепления сверла в патроне шпиндель станка опускался до момента прикосновения сверла с заготовкой. Так устанавливался ноль глубины сверления. Затем выполнялось сверление с глубиной 2; 4; 6 мм и т.д. до момента, когда в стружке обнаруживались брикеты стружки. Результаты исследований сведены в прилагаемую таблицу и показаны на рис. 3 и 4.

Диаметр сверла, мм	Критическая глубина сверления, мм	Отношение глубины сверления к диаметру сверла
3,5	26	7,4
4,5	14	3,1
4,8	16	3,3
5	14	2,8
5,5	14	2,5
6	14	2,3
6,5	18	2,8

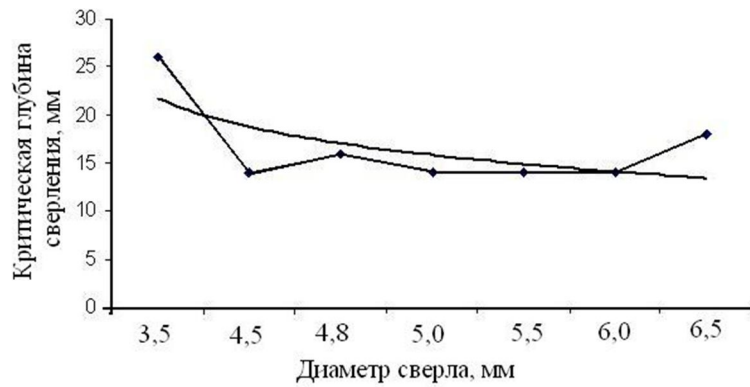


Рис. 3. График и линия тренда зависимости критической глубины сверления от диаметра сверла

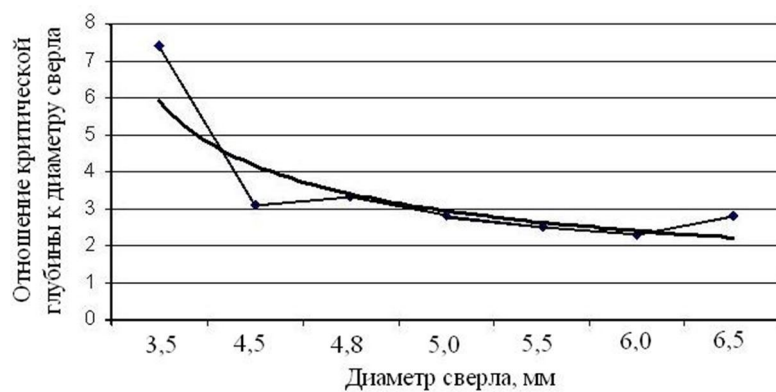


Рис. 4. График и линия тренда зависимости отношения критической глубины сверления к диаметру сверла

Критическая глубина сверления зависит от диаметра сверла так, мм:
 $t_{кр} = 21,74 - 4,2436 \ln(d)$, достоверность аппроксимации $R^2 = 0,4305$.

Отношение критической глубины сверления к диаметру сверла
 $K = \frac{t_{кр}}{d} = 5,8951 d^{-0,5025}$, достоверность аппроксимации $R^2 = 0,7803$.

Вывод. С увеличением диаметра сверла критическая глубина сверления и кратность глубины сверления убывают.

Библиографический список

1. Глебов И. Т. Резание древесины: учебное пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. – 136 с.
2. Станочный дереворежущий инструмент. Каталог. – М.: ВНИИинструмент, 1987. – 236 с.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ
АЭРОИОНИЗАТОРА ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТВЕРЖДЕНИЯ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ДРЕВЕСИНЕ
(THE AEROIONIZER ELECTRIC-FIELD DISTRIBUTION AT
ACCELERATED LACQUER COAT DRYING ON WOOD)**

Исследуется распределение электрического поля от электродов аэроионизатора и предлагается техническое решение для реализации аэроионизационного способа ускоренного отверждения лакокрасочных покрытий на древесине в производстве.

In article touches upon electric field distribution from electrodes of the aero ionizer. The technical solution for realization of an aero ionization way of accelerated lacquer coat hardening on wood in production is proposed.

Экспериментально подтверждено, что ускорить отверждение лакокрасочных покрытий (ЛКП), образованных водно-дисперсионными, пентафталевыми, полиуретановыми и другими лакокрасочными материалами, возможно аэроионизационным способом. Образующиеся при ионизации воздуха активные формы кислорода (АФК) ускоряют реакции полиприсоединения и поликонденсации, а электрическое поле ускоряет процесс испарения растворителя. Результаты проведенных исследований подтверждают целесообразность и эффективность применения в промышленности электроэффлювиальной аэроионизации для интенсификации отверждения ЛКП на древесине и древесных материалах [1]. Применение аэроионизационного способа ускоренного отверждения ЛКП можно реализовать посредством передвижных стеллажей, используемых на участках отделки (рис. 1). Стеллаж оборудуется излучателями (электродной сеткой) и высоковольтным генератором.

Для достижения полученного эффекта необходимо соблюдение режимных параметров, один из которых – это сила электромагнитного поля. Ее увеличение достигается путем приближения коронирующих электродов излучателя ионизатора к поверхности ЛКП. Согласно экспериментальным исследованиям расстояние между электродами и поверхностью ЛКП должно быть в пределах от 0,02 до 0,2 м, но в этом случае поле становится неоднородным и может оказывать влияние на качество поверхности отверждаемого ЛКП.

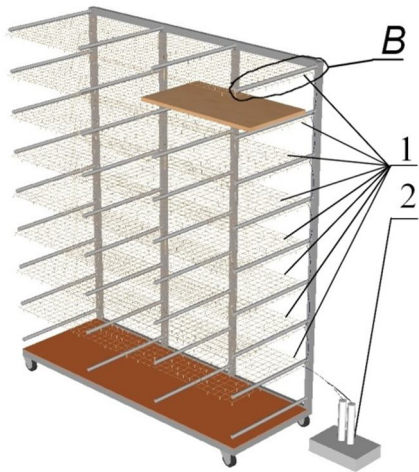


Рис. 1 Стеллаж для аэроионизационной сушки ЛКП:

- 1 – излучатель (электродная сетка);
- 2 – высоковольтный генератор;
- B* – вид (см. рис. 4)

Электрическое поле аэроионизатора образуется в результате взаимного влияния полей, создаваемых отдельными электродами. Согласно принципу суперпозиции напряженность электрического поля системы зарядов равна векторной сумме напряженностей электрических полей, создаваемых каждым из этих зарядов в отдельности (рис. 2) [2].

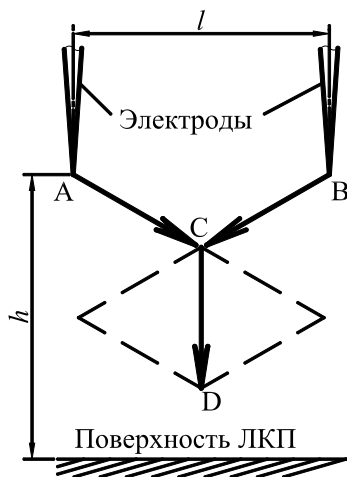


Рис. 2. Условная схема наложения полей двух соседних электродов

Очевидно, что должно происходить наложение полей и формироваться результирующий вектор \overrightarrow{CD} (рис. 2); напряженность поля между ними должна быть максимальной, но при изучении распределения электрического поля от электродов ионизатора согласно наблюдениям за процессом сушки полиуретановых ЛКП установлено, что поле наибольшей напряженности создается непосредственно под электродами (что подтверждается появлением круглых «отпечатков» на ЛКП). В действительности, вблизи каждого электрода ионизатора возникают упорядоченные потоки АФК, повышается влияние магнитного поля. При совместном действии электрического и магнитного полей на движущиеся АФК действует сила Лоренца, которая препятствует перекрытию потоков частиц от двух соседних электродов.

тродов (рис. 3), и как следствие процесс пленкообразования протекает неравномерно [3].

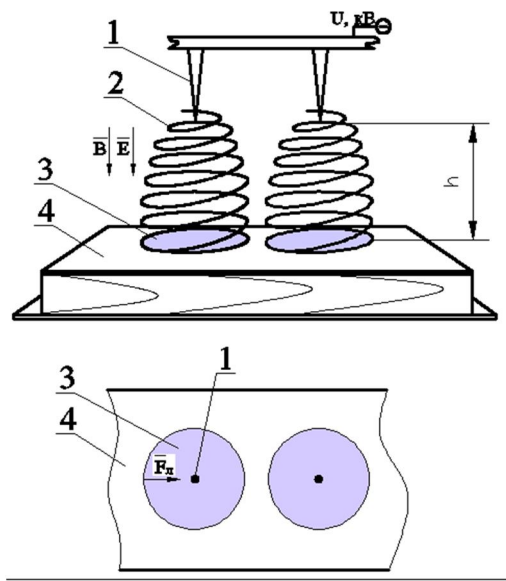


Рис. 3. Характер распределения электромагнитного поля между электродами при аэроионизации на основе теории дрейфа заряженных частиц:

- 1 – коронирующий электрод;
- 2 – траектория движения АФК;
- 3 – «отпечатки» электрического поля на поверхности ЛКП;
- 4 – подложка с ЛКП

Для обеспечения равномерного влияния электрического поля излучателя на поверхность ЛКП предлагается оборудовать полки (1) стеллажа сдвоенными излучателями (2, 3), которые состоят из двух частей (двух электродных сеток), соединенных между собой через изоляторы таким образом, что электроды излучателя 1-го (2) находятся в центре ячейки (между электродами) излучателя 2-го (3) – рис. 4.

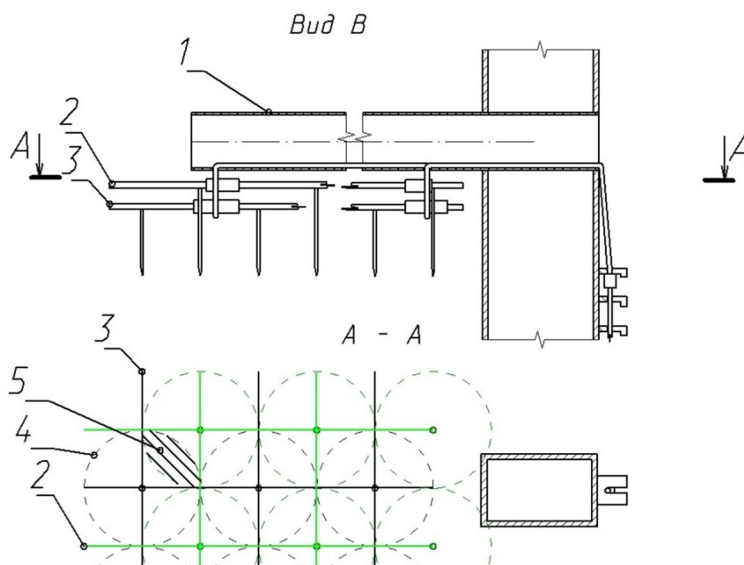


Рис. 4. Стеллаж для аэроионизационной сушки ЛКП – вид В:

- 1 – полка стеллажа;
- 2 – излучатель 1-й;
- 3 – излучатель 2-й;
- 4 – отпечаток электростатического поля от электрода;
- 5 – перекрытие полей соседних электродов излучателей 1-го и 2-го

Электростатическое поле от каждого электрода излучателя проецируется на поверхность в виде окружности (4). Попеременная подача электрического тока с излучателя 1-го (2) на излучатель 2-й (3) и обратно обеспечит перекрытие полей (5) и их равномерное влияние от электродов излучателей.

Установленные на полки сдвоенные излучатели (2, 3) подсоединены посредством высоковольтных проводов к умножителям напряжения, которые подсоединены к генератору высокого напряжения постоянного тока. Генератор снабжен реле переключения электрического тока между умножителями и таймером времени, обеспечивающими необходимый интервал времени воздействия электростатического поля от излучателей [4].

Предложенный стеллаж является простым, надежным и экономичным механизмом для ускорения сушки и отверждения лакокрасочных покрытий на щитовых и погонажных изделиях из древесины и других материалов.

Библиографический список

1. Газеев М.В. Аэроионизационный способ интенсификации пленкообразования лакокрасочных покрытий на древесине и древесных материалах // Вестник московского государственного университета леса. Лесной вестник. МГУЛ. 2014. № 2. С. 117-121.

2. Детлаф А.А., Яровский Б.М., Милковская Л.Б. Курс физики. Т. II. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для втузов. Изд. 4-е, перераб. М.: «Высшая школа». 1977. С. 375.

3. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов в 5 т. Т. III. Электричество. М.: МФТИ. 2004. 656 с.

4. Стеллаж для сушки и отверждения лакокрасочных покрытий щитовых и погонажных изделий из древесины и древесных материалов: Пат. 148422, Рос. Федерация: МПК⁵¹ А47В 47/02 / Газеев М.В., Ветошкин Ю.И., Тихонова Е.В.; заявитель и патентообладатель Уральский гос. лесотехн. университет. Заявка №2014132235/12; заявл. 05.08.2014г.; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34. 2 с.

УДК 630*323

Э.Ф. Герц, М.В. Полукаров
(E.F. Gerz, M.V. Polukarov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО СОБИРАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЛЕСОЗАГОТОВОК (ON FEASIBILITY OF MULTISTAGE COLLECTING PROCESS IN LOGGING)

Рассмотрены этапы собирательного процесса на лесосечных работах и вывозка древесины к местам потребления в соответствии с лесоводственными и экономическими ограничениями.

The stages of the process of collecting and hauling wood to places of consumption in accordance with silvicultural and economic restrictions.

Одной из основных характеристик лесозаготовительного процесса является его «собираемость», которая определяется степенью деконцентрации предмета труда – древесины. По степени деконцентрации предмета труда лесозаготовки значительно отличаются от других добывающих отраслей. Так, ликвидный запас в 300 м³/га древесины соответствует равномерно распределенному слою заготавливаемого сырья толщиной 3 см, что для других ресурсов (угля, торфа, руды) характеризует их мизерность и соответственно экономическую нецелесообразность их добычи. Сбор ресурса со столь незначительной концентрацией усугубляется сложностью условий, в которых приходится работать технологическим и транспортным машинам, реализующим этот процесс.

Традиционно собираемый процесс лесозаготовок реализуется в два этапа: трелевка в пределах лесосеки (сбор древесины с площади лесосеки) и вывозка древесины (доставка древесины с разрозненных лесосек к месту переработки или потребления).

Целевая функция при этом будет иметь вид

$$C_{01} + C_{02} \Rightarrow \min ,$$

где C_{01} – общая стоимость трелевки древесины с лесосеки;

C_{02} – стоимость вывозки древесины к местам потребления.

Транспортные пути, по которым осуществляется первичный сбор древесины (трелевка), – это пасечные и магистральные волоки, затраты на строительство и содержание которых минимальны. Платой за дешевизну транспортных путей является низкая скорость перемещения (трелевки) и грузоподъемность трелевочных средств, что определяет резкое снижение производительности при увеличении расстояния трелевки и соответственно увеличение себестоимости.

Дополнительные ограничения на собираемый процесс накладывает постоянно повышающийся уровень лесоводственных требований. На международном уровне в настоящее время эта тенденция выражается в виде концепции устойчивого лесопользования, которая предполагает прохождение каждым лесовладельцем (арендатором) добровольной сертификации лесопользования по одной из признанных систем сертификации [1]. Для лесозаготовителя одним из основных критериев соответствия принципам устойчивого лесопользования является переход от сплошных рубок к выборочным. Такой переход без изменения традиционной структуры технологического процесса приводит, как правило, к снижению производственных показателей без видимого улучшения лесоводственных. Основная причина невозможности достижения поставленной цели заключается в снижении

объемов ликвидной древесины на единице площади. Причем снижаются показатели как на валке, так и на трелевке, поскольку концентрация предмета труда (трелюемой древесины) вдоль волока также снижается, значит, увеличивается время на формирование трелюемой пачки. Увеличение ширины пасеки, которое позволяет увеличить объем древесины, трелюемой по волоку, выявляет нерешенную до настоящего времени должным образом задачу перемещения древесины с полупасек к трелевочному волоку и формирования трелевочных или погрузочных пакетов.

При традиционной технологии выборочных рубок по широкопасечной технологии с трелевкой хлыстов трелевочным трактором с чокерной оснасткой не только увеличиваются затраты труда и времени на формирование пачек, но и повреждается значительное количество деревьев, оставляемых на доращивание, что в свою очередь снижает лесоводственный эффект рубок [2]. При выполнении рубок манипуляторными машинами ширина разрабатываемой пасеки ограничивается вылетом манипулятора и, как правило, делает невозможным выполнение рубок низкой интенсивности.

Для выполнения собирательной функции на этом этапе технологического процесса лесосечных работ необходимо процесс перемещения лесоматериалов с полупасек к пасечному волоку выполнять как отдельную операцию механизмами или машинами, отвечающими производственным и лесоводственным требованиям – минимум затрат и повреждений компонентов формируемого древостоя. Этим требованиям могут соответствовать легкие лебедки и минитракторы, способные осуществлять перемещение лесоматериалов (в том числе и поштучное) к пасечному волоку, работая под пологом леса [3].

Вывозка древесины производится, как правило, автопоездами по лесовозным дорогам и дорогам общего пользования, которые должны обеспечивать возможность движения груженого автопоезда как минимум без буксования.

Наилучшие условия для выполнения этого процесса создаются в зимнее время при идеальных условиях для строительства самых дешевых снежно-ледяных лесовозных дорог, да и качество волоков, особенно на переувлажненных и заболоченных грунтах, выше. По этой причине лесозаготовки до настоящего времени являются в значительной мере сезонными, а на период весенней и осенней распутицы заготовка и вывозка приостанавливаются.

В летний период заготовка ведется преимущественно на лесосеках с грунтами, обладающими высокой несущей способностью и в непосредственной близости от имеющихся дорог круглогодичного действия, что позволяет исключить необходимость строительства лесовозных усов. В этих условиях минимизация затрат лесозаготовительного производства сводится в первую очередь к минимизации затрат на выполнение лесосечных работ при относительно постоянных затратах на вывозку.

Целевая функция стоимости трелевки древесины с лесосеки при этом будет иметь вид

$$C_{01} = C_{ПД} Q_{ПД} + \sum_{i=1}^a C_{ППП} + \frac{C_{1СМТТ}}{П_{1СМТТ}} Q_{ДЛ} \Rightarrow \min,$$

где $C_{ПД}$ – себестоимость подтрелеванной к волокнам древесины, руб./м³;

$Q_{ПД}$ – объем подтрелеванной к волокнам древесины, м³;

$C_{ППП}$ – себестоимость строительства одного погрузочного пункта, руб.;

a – число погрузочных пунктов;

$C_{1СМТТ}$ – себестоимость машино-смены трелевочного трактора, руб./смена;

$П_{1СМТТ}$ – сменная производительность трелевочного трактора, м³/смена;

$Q_{ДЛ}$ – запас древесины на лесосеке, м³.

Оработанной промышленностью альтернативой организации лесозаготовок, в условиях недостаточной несущей способности грунтов и необходимости строительства лесовозных дорог, является вахтовый метод лесозаготовок с вывозкой в зимний период древесины, заготовленной в неморозный период в транспортно недоступных лесных массивах, из штабелей, уложенных в запас.

Таким образом, все этапы транспортного процесса лесозаготовок либо предполагают наличие длительного морозного периода, либо их эффективность находится в прямой от него зависимости. В случае отсутствия морозов производства первичной и глубокой переработки предприятий лесопромышленного комплекса оказываются на «голодном пайке» из-за невозможности вывозки по грунтовым непромороженным лесовозным дорогам.

При необходимости организации круглогодичной вывозки с лесосек, удаленных от дорог круглогодичного действия, и значительном расстоянии вывозки альтернативой является двухстадийная вывозка, при которой на первом этапе древесина, вывезенная с лесосеки, складывается на промежуточных складах у дорог круглогодичного действия, а затем по мере необходимости вывозится на нижний склад.

Формирование запасов на промежуточных складах при этом осуществляется либо в морозный период с использованием дешевых снежных и снежно-ледяных усов и веток, либо круглогодично с помощью транспортных средств высокой проходимости:

$$C_{02} = C_{ВЛУ} + C_{ВД} \Rightarrow \min,$$

где $C_{ВЛУ}$ – стоимость вывозки древесины по лесовозным усам;

$C_{ВД}$ – стоимость вывозки древесины по дорогам с твердым покрытием.

Целевая функция стоимости транспортных затрат на перемещение древесины от места ее заготовки до мест ее потребления при этом будет иметь вид

$$C_{01} + C_{02} = C_{пд} Q_{пд} + \sum_{i=1}^a C_{ипп} + \frac{C_{1СМТТ}}{\Pi_{1СМТТ}} Q_{дл} + \\ + C_{1кмЛУ} L_{ЛУ} + C_{1м^3ЛУ} L_{ЛУ} Q_{дл} + \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^d C_{1м^3П} L_{ипп} Q_{jC} \Rightarrow \min,$$

где $C_{1кмЛУ}$ – себестоимость строительства 1 км уса, руб./км;

$L_{ЛУ}$ – длина лесовозного уса, км;

$C_{1м^3ЛУ}$ – себестоимость перевозки 1 м³/км древесины по лесовозному усу, руб./(м³·км);

b – количество потребителей;

d – количество видов сортиментов;

$C_{1м^3П}$ – себестоимость перевозки 1 м³/км на автотранспорте по дорогам с твердым покрытием, руб./(м³·км);

$L_{ипп}$ – расстояние от склада до i -го потребителя по дорогам с твердым покрытием, км;

Q_{jC} – объем j -го сортимента, м³.

Таким образом, собирательный процесс перспективных технологий лесозаготовительного производства может в неморозные периоды включать следующее оборудование:

- лебедку или минитрактор на подтрелевке древесины к пасечному волоку;

- трелевочный трактор для выполнения трелевки в пределах лесосеки с использованием сети пасечных и магистральных волоков;

- лесовозный транспорт высокой проходимости для вывозки древесины к дорогам круглогодичного действия;

- лесовозный транспорт высокой грузоподъемности для вывозки по дорогам круглогодичного действия.

Условием включения в технологический процесс лесозаготовок оборудования, необходимого для выполнения перечисленных элементов транспортного процесса, является достижение целевой функции при выполнении лесохозяйственных требований и ограничений.

Библиографический список

1. Вадбольская Ю. Е., Азаренок В. А. Практика FSC-сертификации // Леса России и хозяйство в них. 2013. № 44-1. С. 59-61.
2. Азаренок В. А. Сохранение лесорастительной среды при равномерно-постепенных рубках // Аграрный вестник Урала. 2012. № 9 (101). С. 37-38;
3. Герц Э. Ф. К вопросу о целесообразности применения операции подтрелевки при несплошных рубках / Э.Ф. Герц, В.А. Азаренок, Н.В. Лившиц, А.В. Мехренцев // Лесной журнал. 2002. № 3. С. 44-48.

УДК 630.624

Э.Ф.Герц, Г.А. Прешкин, А.В. Солдатов
(E.F. Gerz, G.A. Preshkin, A.W.Soldatov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ЛЕСНОЙ БИЗНЕС И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (FORESTRY BUSINESS & PROFESSIONAL EDUCATION)

Предлагается вовлечение руководителей и специалистов лесного комплекса в качестве полноправных субъектов проведения научных исследований с целью создания целевого резерва научно-педагогических кадров.

It is emphasized to involve the entrepreneurs as full-fledged subjects of scientific research carrying on to set a target reserve of scientific-pedagogical staff for higher school.

Интенсификация лесного комплекса предусматривает создание эффективных механизмов реализации социального и эколого-экономического развития регионов, опирающейся на инновационность результатов научно-исследовательских разработок [1]. Отсюда возникает потребность в обеспечении лесных секторов экономики кадрами, владеющими необходимыми компетенциями, востребованными рынком труда и способными продвигать актуальные научные разработки, имеющие инновационную готовность для применения в программах развития субъектов хозяйственной деятельности. Это вызывает необходимость в росте объемов научно-исследовательской деятельности, в которой значительную долю занимает наработка интеллектуального капитала, создание новых знаний [2].

Авторы понимают процесс инновационных преобразований лесотехнического образования как полная и качественная подготовка специалистов, владеющих комплексом профессиональных компетенций во всех сферах предпринимательской деятельности и средствах ее обеспечения.

В условиях санкций ЕС и жесткого давления глобализации на интенсивность использования энергетических и природных ресурсов важным фактором является не только умелое владение современными технологиями и средствами менеджмента устойчивого управления лесами. Возникает необходимость в развитии способностей менеджеров самым эффективным образом создавать и использовать новые знания о стоимостной оценке лесных благ для применения в практике российского лесопользования. По этой причине прогрессивная тенденция - «экономика, основанная на знаниях» (knowledge-based economy), актуальна, как никогда, в развитии взаимодействия между производителями и потребителями новых знаний.

В условиях конкуренции за овладение национальными природными ресурсами и высокоэффективными технологиями самым важным фактором для лесных регионов становится усвоение определенного набора навыков для устойчивого использования полезностей российских лесов как возобновляемого природного ресурса.

Обучающая экономика – это такая методика использования инструментария (имитационных многокритериальных моделей системной динамики формирования стоимостей лесных полезностей), которая позволяет менеджерам развивать умения создавать сценарии и решать сложные задачи рационального управления экологизацией лесопользования, которая необходима в современной практике хозяйствования в лесах [3]. Инструментом обучения в науке лесопользования служат многокритериальные имитационные модели системной динамики для выработки лучших управляющих решений с учетом социальных и эколого-экономических ограничений. Применение этого инструмента является одним из признаков новой экономики, в которой господствует инновационный принцип хозяйствования на территории лесных земель [4]. Главным ее носителем выступает человек с высокоразвитой инновационной культурой, он формирует и реализует свой креативный потенциал, что важно для его самого и для общества.

Таким образом, инновационные функции науки требуются как при производстве лесных товаров, так и в кадровом обеспечении лесных секторов экономики, которые формируют главные черты современного научного направления процесса рачительного использования национальных лесных ресурсов:

– вовлечение предпринимателей в качестве полноправных субъектов проведения научно-исследовательского процесса в рамках бизнес-концепции устойчивого развития лесопользования и формирования потенциала научно-педагогических кадров профессиональных образовательных учреждений;

– раскрытие потенциала востребованности инновационного процесса развития путем использования инструментария - имитационных многокритериальных моделей системной динамики формирования стоимостей лесных полезностей.

По мнению авторов, инновационные функции науки и образования в условиях новой экономики служат достижению стратегических целей развития лесопользования в лесных регионах. Актуальной остается сложная и трудоемкая для решения проблема совершенствования научно-методического обеспечения, удовлетворяющего требованиям стандарта качественной подготовки кадров с уровнем компетенций, достаточным для достижения поставленных стратегических целей развития лесного комплекса России.

Библиографический список

1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года: утверждена распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 г. № 2227-р. URL: cousultant.ru.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 250400 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (бакалавриат)». Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 декабря 2009 года № 824. URL: [http // Минобрнауки РФ](http://минобрнауки.рф).

3. Прешкин Г.А. Инновационная модель устойчивого управления лесами // Агропродовольственная политика России. Тюмень: Изд-во Тюменской ГСХА, 2014. № 8. С. 59-62.

4. Plott, Charls., Smith, Vernon. 2008. Handbook of Experimental Economics Results. ELSEVIER B.V., 2008. 1184 p.

УДК 621.87

Ф.Ф. Дахиев, Л.Т. Раевская
(F.F. Dakhiyev, L.T. Raevskaya)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ВЫЧИСЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ РАБОТ ОБОБЩЕННЫХ СИЛ В ЛЕСНЫХ МАНИПУЛЯТОРАХ (CALCULATION OF ELEMENTARY WORKS FROM THE GENERALIZED FORCES OF THE FORESTRY MANIPULATORS)

Приведен расчет элементарных работ обобщенных сил, действующих в системе с четырьмя степенями свободы.

This paper presents the calculation of elementary works from the generalized forces in forestry cranes with four degrees of freedom.

На комбинированной схеме шарнирно сочлененного манипулятора с телескопической рукоятью (рисунок) использованы следующие обозначения [1, 2]:

$m_{гр}$ – масса груза с грейфером и ротатором;

m_c , – масса стрелы с гидроцилиндром и механизмом привода рукояти;

m_p – масса рукояти с гидроцилиндром привода телескопического удлинителя;

F_1, F_2, F_3 – усилия на поршне в штоковой полости гидроцилиндров привода стрелы, рукояти, телескопического удлинителя соответственно;

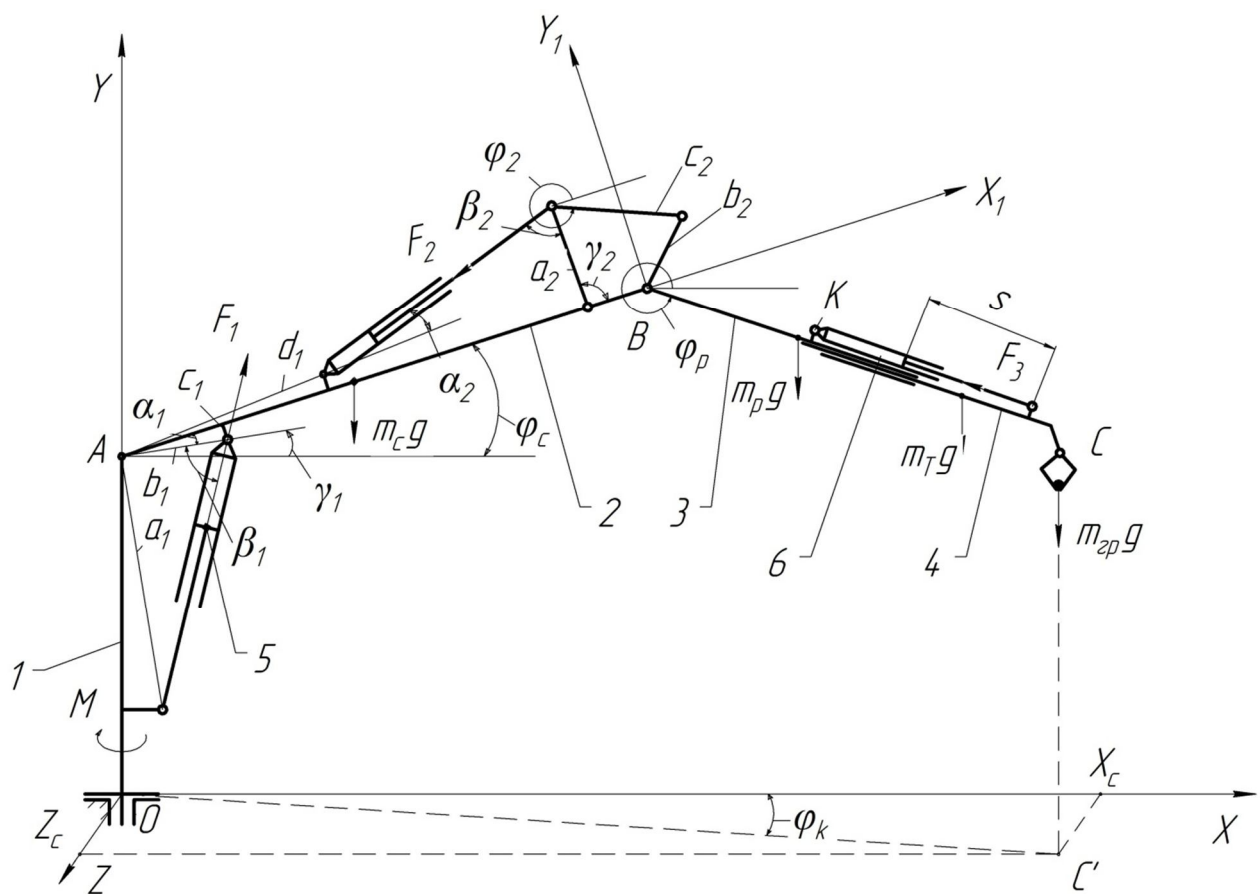
$\varphi_k, \varphi_c, \varphi_p$ – углы поворота колонны, стрелы, рукояти соответственно относительно заданных координатных осей;

$a_1, d_1, b_1, c_1, \alpha_1$ – заданные параметры механизма подъема стрелы [2];

a_2, b_2, c_2, γ_2 – заданные параметры механизма привода рукояти;

β_1 – текущее значение угла между осью гидроцилиндра подъема стрелы и прямой b_1 ;

β_2 – текущее значение угла между осью гидроцилиндра привода рукояти и звеном a_2 .



Кинематическая схема гидравлического манипулятора:

- 1 – колонна; 2 – стрела; 3 – рукоять; 4 – телескопическая секция;
5 – гидроцилиндр привода стрелы; 6 – гидроцилиндр привода рукояти

Определяем число степеней свободы системы. Для данного случая оно равно 4.

Выбираем независимые обобщенные координаты q_i , число которых равно числу степеней свободы:

$q_1 = \varphi_k$ - угол поворота колонны относительно оси Y;

$q_2 = \varphi_p$ - угол поворота стрелы вокруг т. А;

$q_3 = \varphi_T$ - угол поворота рукояти вокруг т. В;

$q_4 = s$ - координата штока гидроцилиндра привода телескопической секции рукояти.

Записываем уравнения Лагранжа второго рода:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} &= Q_i; \\ (i = 1..4), \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где T – кинетическая энергия системы,

Q_i – обобщенные силы.

Последовательно задавая элементарные положительные приращения ($\delta q_i > 0$), вычисляем соответствующие обобщенные силы Q_i . Для этого вычисляем сумму работ моментов и сил на соответствующих приращениях. При $\delta q_1 \neq 0$, $\delta q_2 = 0$, $\delta q_3 = 0$, $\delta q_4 = 0$ сумма элементарных работ δA всех активных сил и моментов будет равна

$$\sum \delta A = \delta A(M) = M \delta q_1, \quad (2)$$

где M – момент от гидроцилиндров поворота колонны.

Обобщенная сила на заданном возможном перемещении из равенства (2):

$$Q_1 = M.$$

При $\delta q_2 \neq 0$ сумма элементарных работ δA всех активных сил равна

$$\begin{aligned} \sum \delta A &= \delta A(F_1) + \delta A(m_c g) + \delta A(F_2) + \delta A(m_p g) + \delta A(m_T g) + \\ &+ \delta A(F_3) + \delta A(m_{zp} g). \end{aligned} \quad (3)$$

Обобщенная сила на заданном возможном перемещении из равенства (3):

$$\begin{aligned} Q_2 &= F_1 \sin \beta_1 b_1 - 0.5 l_c m_c g \sin \phi_1 - F_2 d_1 \sin \alpha_2 - (l_c \cos \phi_1 + 0.5 l_p \cos(2\pi - \\ &- \phi_p)) m_p g - (l_c \cos \phi_1 + (l_p + 0.5 l_T) \cos(2\pi - \phi_p)) m_T g + F_3 l_c \sin(\phi_1 + (2\pi - \\ &- \phi_p)) - (l_c \cos \phi_c + (l_p + l_T) \cos \phi_2) m_{zp} g. \end{aligned}$$

При $\delta q_3 \neq 0$; сумма элементарных работ δA всех активных сил равна

$$\sum \delta A = \delta A(F_2) + \delta A(m_p g) + \delta A(m_T g) + \delta A(m_{zp} g). \quad (4)$$

Обобщенная сила на заданном возможном перемещении из равенства (4):

$$Q_3 = -0.5l_p \cos(2\pi - \phi_p)m_p g - (l_p + 0.5l_T)\cos(2\pi - \phi_2)m_T g + \\ + F_2 c_2 \sin \beta_2 \frac{\sin(\phi_3 - \phi_2)}{\sin(\gamma_2 - \phi_2)} - (l_p + l_T)\cos(2\pi - \phi_p)m_{zp} g.$$

При $\delta q_4 \neq 0$ сумма элементарных работ δA всех активных сил равна

$$\Sigma \delta A = \delta A(F_3) + \delta A(m_T g) + \delta A(m_{zp} g). \quad (5)$$

Обобщенная сила на заданном возможном перемещении из равенства (5):

$$Q_4 = -m_T g \sin \varphi_p - m_{zp} g \sin \varphi_p + F_3.$$

Ранее авторами была рассчитана кинетическая энергия аналогичной механической системы с тремя степенями свободы [3]. Следовательно, добавив кинетическую энергию телескопической части рукояти манипулятора в виде $T_4 = \frac{m_T \dot{q}_4^2}{2}$ и подставив все полученные выражения в уравнения (1), получим дифференциальные уравнения для дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Добрачев А.А. Кинематические схемы, структуры и расчет параметров лесопромышленных манипуляторных машин / А.А. Добрачев, Л.Т. Раевская, А.В. Швец. Монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2014. С. 128.
2. Емтыль З.К., Татаренко А.П. О влиянии податливости рабочей жидкости и элементов гидропривода на динамическую нагруженность гидроманипулятора при совмещении движения звеньев // Труды «ФОРА». Изд-во АГУ. 2000. № 5. С. 89-95.
3. Дахиев Ф.Ф., Раевская Л.Т. Расчет кинетической энергии манипулятора с тремя степенями свободы // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. IX Всерос. науч.-техн. конф. Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург : УГЛТУ, 2013. Ч. 2. С. 33-36.

**ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА
ПРИ ПРОДОЛЬНОМ ПИЛЕНИИ ДРЕВЕСИНЫ
(THE USE OF SPECTRAL ANALYSIS FOR SAWMILLING)**

Показана возможность использования спектрального анализа при оценке составляющих мощностей продольного пиления.

The possibility of spectral analysis using for evaluating components power of sawmilling.

Процесс продольного пиления древесины характеризуется высокими удельными затратами энергии. В основном затраты энергии расходуются на рабочие (пиление) и холостые возвратные движения режущего органа или пиловочника, повороты (кантование) пиловочника или режущего органа и резание сучьев в пропиле. Для выделения и оценки этих составляющих в цикле продольного пиления можно использовать методы спектрального анализа.

Необходимо доказать, что процесс продольного пиления является стационарным и к нему применимы стандартные методы спектрального анализа.

На рисунке представлены три реализации процесса продольного пиления древесины диаметром 32 см, полученные при одинаковых условиях.

Стационарность процесса на первый взгляд очевидна, однако для подтверждения справедливости гипотезы проверим ее путем анализа имеющихся реализаций.

Стохастический процесс называется строго стационарным, если его свойства не зависят от изменения начала отсчета времени, иными словами, если совместное распределение вероятностей N наблюдений

$$n_{t1}, n_{t2}, \dots, n_{tN},$$

сделанных в любые моменты времени

$$t_1, t_2, \dots, t_N,$$

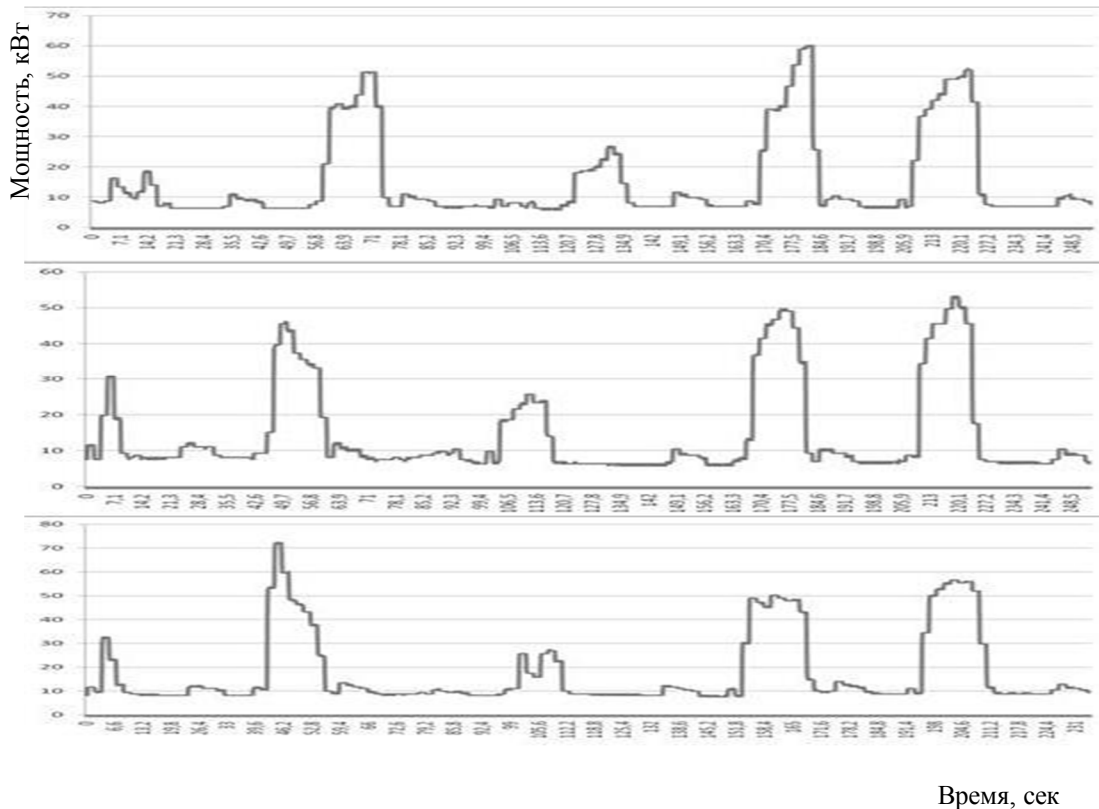
такое же, что и для N наблюдений

$$n_{t1+k}, n_{t2+k}, \dots, n_{tN+k},$$

сделанных в моменты времени

$$t_{1+k}, t_{2+k}, \dots, t_{n+k}.$$

Поэтому, чтобы дискретный процесс был строго стационарным, взаимное распределение любой совокупности наблюдений не должно изменяться при сдвиге всех времен наблюдений вперед или назад на любое целое число k [1].



Ансамбль реализаций процесса продольного пиления древесины

Для примера рассмотрим совокупность полученных данных процесса продольного пиления древесины диаметром 34 см. Вычисления выполняются средствами универсальной интегрированной среды MathCAD. Случайная функция $X(t)$ задана 10 реализациями $x_i(t)$ в 2531 сечении. Для проверки стационарности случайной функции $X(t)$ вычислим математическое ожидание и дисперсию:

$$m_x = \frac{1}{2531} \sum_{i=1}^{2531} X(t_i);$$

$$D_x = \frac{1}{2530} \sum_{i=1}^{2531} (X^2(t_i) - m_x^2).$$

По оценкам математического ожидания и дисперсии можно сделать заключение о стационарности случайного процесса в широком смысле. Процесс считается стационарным в широком смысле, если отклонение $m_{откл}$ максимальной мощности от математического ожидания значительно меньше среднеквадратического отклонения по множеству оценок [2].

$$\begin{aligned} \overline{m_x} &= \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} m_{xi}, & \overline{m_x} &= 15,099, \\ \overline{D_x} &= \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} D_{xi}, & \overline{D_x} &= 422,108, & \sqrt{\overline{D_x}} &= 20,545, \\ m_{\max} &= 16,489, \\ m_{\text{откл}} &= \left| \overline{m_x} - m_{\max} \right| = |15,099 - 16,489| = 1,39, \\ D_{\max} &= 505,416, \\ D_{\text{откл}} &= \left| \overline{D_x} - D_{\max} \right| = |422,108 - 505,416| = 83,308, \\ \sqrt{D_{\text{откл}}} &= 9,127. \end{aligned}$$

Условие $m_{\text{откл}} \leq \sqrt{\overline{D_x}}$ выполняется, а также выполняется условие $\sqrt{D_{\text{откл}}} \leq \sqrt{\overline{D_x}}$, поэтому можно сказать, что рассматриваемый случайный процесс в широком смысле является стационарным. Таким образом, можно утверждать, что случайный процесс стационарен по среднему значению и по дисперсии, и к нему применимы стандартные методы спектрального анализа.

Для того чтобы получить полное представление о процессе продольного пиления, необходимо исходить из свойств всего ансамбля реализаций. Случайный процесс $\{x(t)\}$, описывающий изучаемое явление, задается именно ансамблем его реализаций $x_i(t)$, $i = 1, 2, 3 \dots N$.

При стационарном случайном процессе средние характеристики процесса продольного пиления $\{x(t)\}$, заданного ансамблем его реализаций, можно определить для любого заданного момента времени t_1 путем усреднения по ансамблю. Среднее значение процесса пиления и среднее значение квадрата процесса в момент t_1 определяются как

$$\mu_x(t_1) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i(t_1); \quad \phi_x^2(t_1) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2(t_1).$$

Для определения доли затрат мощности на пропил, холостое возвратное движение, поперечные перемещения и на повороты необходимо перейти от временного представления процесса продольного пиления в частотное. Также это решение применяется для выделения регулярных амплитудно-частотных составляющих случайного процесса (мощности) пиления древесины, содержащей сучки. Для перехода от временного представления процесса продольного пиления к частотному необходимо построить частотный спектр сигнала. Основополагающим для вычисления частотного спектра является дискретное преобразование Фурье [3].

Дальнейшие исследования по применению спектрального анализа при оценке распределения мощности по составляющим цикла продольного пиления представлены в работе [4].

Библиографический список

1. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М.: Мир. 1974. Вып. 1. 197 с.
2. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных / пер. с англ. М.: Мир. 1989. 540 с.
3. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложение / пер. с англ. М.: Мир. 1971. Вып. 1. 316 с.
4. Якимович С.Б., Ефимов Ю.В. Экспериментальная оценка распределения мощности по составляющим цикла продольного лесопиления на основе амплитудно-частотных характеристик // Лесной вестник. 2013. № 1. С. 185–191.

УДК 674:684.6

А.В. Кирилина, Ю.И. Ветошкин
(A.V. Kirilina, U.I. Vetoshkin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ФОРМА ПУАНСОНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФНОГО ОТТИСКА НА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ (PUNCH FORM FOR THE RELIEF PRINT FORMATION ON THE SURFACE OF DETAILS FROM WOOD)

Предложено определение формы пуансона для формирования рельефного оттиска на поверхности детали из древесины лиственных пород путем экспериментальных исследований. С помощью полученных данных можно формировать на поверхности детали из древесины надежный, выпуклый рельефный узор.

The article touches upon definition of a punch form for formation of a relief print on a surface detail from wood of deciduous by pilot studies. By means of the obtained data it is possible to form on a surface detail from wood a reliable, convex relief pattern.

Формирование рельефного оттиска на поверхности древесины лиственных пород путем прессования является полностью механическим про-

цессом. На четкий и ровный рельеф влияют не только глубина прессования и время выдержки под плитами пресса, но и форма пуансона (клише). Для получения ровного оттиска на поверхности древесины необходимо, чтобы края рельефа пуансона были не острыми, а под углом $40 - 60^\circ$ или скругленными (имели диаметр). Это препятствует перерезанию волокон при небольшой глубине запрессовки. При одинаковом давлении прессования острый край пуансона будет разрывать волокна и не уплотнять их, а при скругленном рельефе древесина постепенно поддается деформации, не разрушая при этом свою структуру.

На рис. 1 представлены острый рельеф пуансона и скругленный. При остром рельефе пуансона (рис. 1, а) сила упругости E_1, E_2 направлена по осям «клина», что приводит к перерезанию волокон и разрушению древесины. Рис. 1, б показывает обратное, сила упругости E направлена относительно силы давления в прессе [1]. Таким образом, применение скругленного рельефа пуансона способствует равномерному уплотнению волокон древесины, что препятствует их разрыву.

Учитывая такую особенность, при формировании рельефного оттиска на поверхности древесины методом холодного прессования [2] применяли клише со скругленным рельефом, чтобы не повредить наружные слои древесины. Большой диаметр у скругленного рельефа пуансона вызывает слабую деформацию, что приведет к не четко выраженному рельефному оттиску на поверхности. Малый же диаметр способствует разрушению волокон, как и острый рельеф пуансона. Для определения рациональной формы клише использовали три вида пуансона с разным диаметром. Первый пуансон применяли с диаметром 5 мм, второй пуансон с диаметром 3,5 мм и третий с диаметром 2 мм (рис. 2). На рисунках изображена поверхность древесины после прессования. Режим прессования применялся идентичный во всех трех случаях. Глубина прессования 2,5 мм, время выдержки под давлением 4 мин.

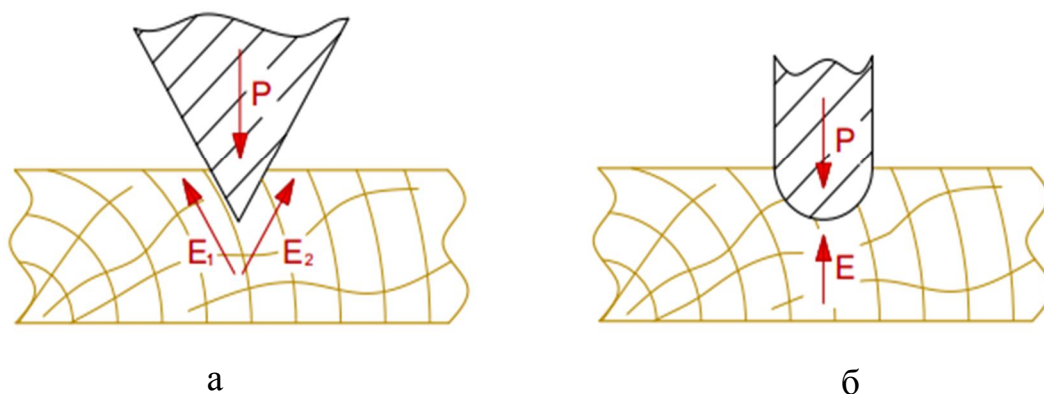


Рис. 1. Форма рельефа пуансона:
а – острый, б – скругленный

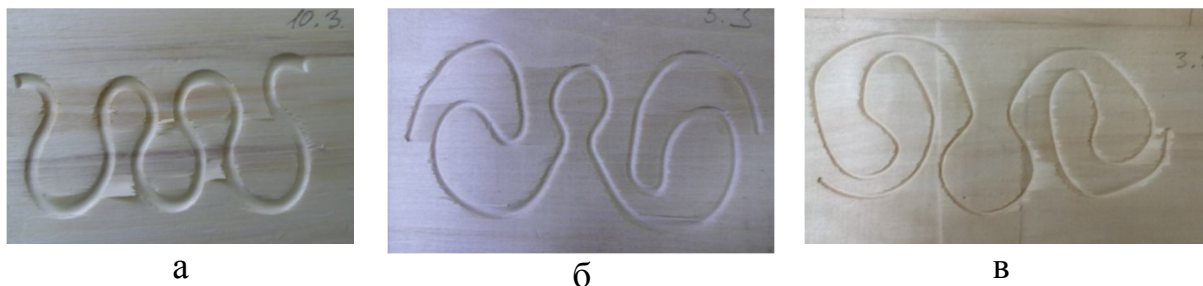


Рис. 2. Поверхность древесины липы после прессования:
 а – диаметр пуансона 5 мм; б – диаметр 3,5 мм; в – диаметр 2 мм

После прессования древесины пуансоном с диаметром 5 мм узор на поверхности получился ярко выраженный. Волокна древесины уплотнились равномерно по всей площади прессования. При этом структура древесины не нарушена, что в дальнейшем приведет к полному восстановлению волокон.

После прессования древесины пуансоном с диаметром 3,5 мм узор на поверхности также четко прослеживается, но площадь рисунка уменьшилась. По визуальной оценке, волокна древесины уплотнились равномерно по всей площади прессования, как и в первом случае.

После прессования древесины пуансоном с диаметром 2 мм узор на поверхности выражен слабо, площадь рисунка еще сильнее уменьшилась. Наружный слой частично поврежден. После восстановления уплотненных волокон рельефный рисунок на поверхности получается незначительным, т. е. небольшим по высоте и ширине.

По полученным данным в ходе экспериментальных исследований была составлена диаграмма (рис. 3), в которой показана высота восстановленных волокон после сушки при разном диаметре пуансона.

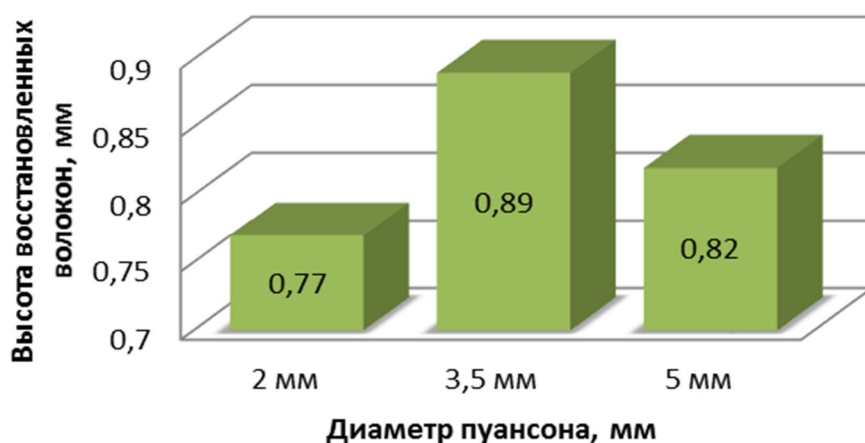


Рис. 3. Высота восстановленных волокон после сушки при разном диаметре пуансона

По диаграмме видно, что наибольшая высота рельефного рисунка на поверхности древесины получилась при прессовании пуансоном с диаметром 3,5 мм. На втором месте пуансон с диаметром 5 мм. Разница между ними составляет 0,07 мм, что визуально не заметно. Это означает, что для формирования рельефного рисунка можно применять и тот и другой вид пуансона. Клише с диаметром 2 мм не подходит для данного способа прессования из-за того, что высота и ширина получившегося рельефа небольшие относительно других показателей.

Для формирования рельефного оттиска на поверхности детали из древесины подойдут две формы пуансона с диаметром 3,5 и 5 мм, при которых древесина легко поддается деформации. Следовательно, наружные слои древесины не повреждаются и волокна не рвутся во время прессования, что приводит к равномерному их восстановлению и позволяет упростить дальнейшие технологические операции.

Библиографический список

1. Кирилина А.В., Ветошкин Ю.И. Конструктивные особенности древесины при создании рельефного узора на ее поверхности // Современные проблемы науки и образования: сайт. www.science-education.ru/117-13126. 2014, №3 (дата обращения 20.01.2015).

2. Ветошкин Ю.И., Запрудина А.В. Способ получения декоративного рельефного изображения на поверхности плоского изделия из древесины: пат. 2529385 Рос. Федерации. №2013116304/12; заявл. 09.04.13; опубл. 27.09.14. 4с.

УДК 630.323

М.А. Крюкова, Л.Т. Раевская, А.П. Паньчев, Е.Г. Есюнин
(M.N. Kryukova, L.T. Raevskaya, A.P. Panichev, E.G. Esiunin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА ИЗ ДРЕВЕСИНЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ (ONVESTIGATION OF THE OBJECT ON STABILITY)

Описано рациональное использование комлевой части древесины хвойных пород.

The article deals with zational using of buff-parts of softwood.

Древесина является одним из основных видов строительных материалов, чему способствуют ее широкое распространение, легкость добычи и обработки, а также высокие показатели прочности при малом объемном весе. К недостаткам, ограничивающим применение деревянных конструкций, относятся опасность загнивания и возгорания, их усушка, разбухание, коробление и растрескивание, неоднородность строения и наличие пороков в древесине. Но они не могут считаться неустраняемыми, так как современная техника выработала способы борьбы с недостатками природной древесины – различные методы консервирования и облагораживания ее. Применение этих способов обработки древесины и новых производственных материалов существенно повышает долговечность деревянных конструкций, расширяет область их эффективного применения в строительстве.

Хвойные деревья относительно быстро растут, они дешевле лиственных пород, поэтому широко используются в строительстве домов и столярном деле, а также при производстве досок и бумаги.

Сосна наиболее часто используется как строительный материал. Сама древесина прочная, легкая, она удобна в обработке. Кроме того, из-за высокого содержания смолы сосна очень стойка к гниению и воздействию атмосферных явлений. При усушке древесина сосны практически не коробится.

В настоящее время деревянные дома пользуются очень большой популярностью не только в нашей стране, но и во всем мире. Незаслуженно забытое во второй половине прошлого века, сегодня дерево вновь возвратилось на рынок строительства благодаря натуральной красоте, разнообразию форм, прочности, легкости и всё той же безупречной экологической чистоте. А с помощью современных технологий оно способно обеспечить воплощение самых смелых архитектурных решений и фантазий.

Раскряжевка древесины в общих затратах труда при заготовке занимает примерно 7-10 %. Но от нее зависит, сколько деловой древесины удастся взять с лесосеки. На сортировочную площадку попадает все, что заготавливается при сплошных рубках, в том числе тонкомерная, почерневшая, подгнившая и другая нетоварная древесина. Стволы распиливаются на сортименты и раскладываются в отсеки в зависимости от толщины, длины, качества и других характеристик. Отсортированная древесина отправится на крупные деревообрабатывающие предприятия для производства пиломатериалов, шпона, фанеры и другой продукции. Все горбыли, почерневшая и другая отбракованная древесина на месте измельчается в щепу и отправляется на производство ДВП или на дрова.

Мы считаем, что можно найти применение любой древесине, для этого нужно ее грамотно отсортировать и каждому сорту найти своего потребителя. В настоящей работе проведены исследования на устойчивость

изделия из сосны с параметрами: длина (L) – 300 см., диаметр образца (D) – 26 см., диаметр отверстия (d) – 6 см (рис. 1).

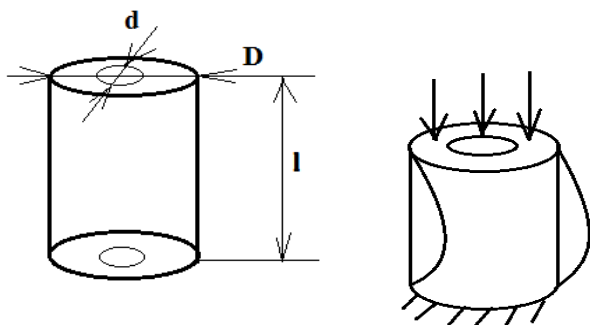


Рис. 1. Исследуемый образец – сосна

Была поставлена задача исследовать образец на устойчивость с использованием закрепления в следующие опоры: жесткая заделка, шарнирное крепление, скользящая заделка (рис. 2). К образцу нагрузка прикладывалась на верхнее сечение, исследовалась его устойчивость на сжатие.

Константа μ – это коэффициент приведения длины, который определяется способом закрепления стержня [1].

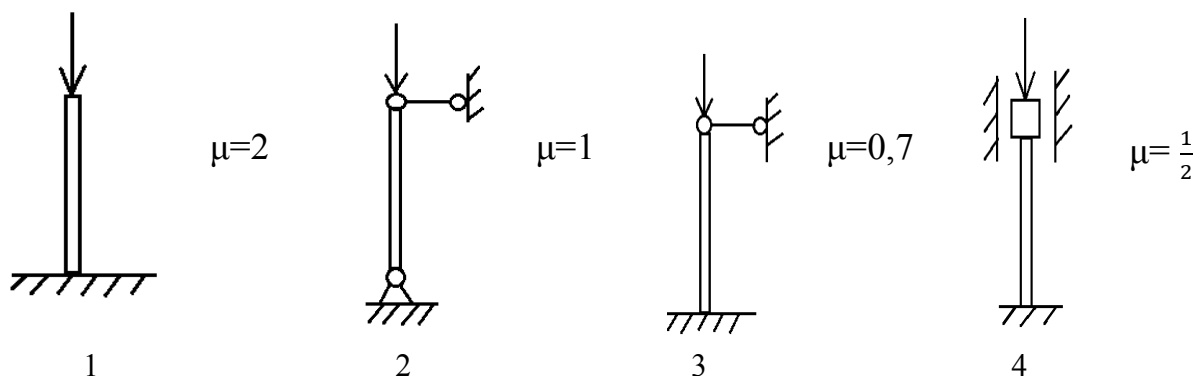


Рис. 2. Способы закрепления и виды опор (см. таблицу)

Поскольку никто не производил расчетов на устойчивость подобных образцов, анализ показал, что расчет следует делать по формуле Ясинского

$$\sigma_{кр} = a - b\lambda,$$

где a , b – коэффициенты, определяющие свойства материала [2];

λ – гибкость,

$\sigma_{кр}$ – критическое напряжение.

Проведенные расчеты образца на устойчивость даны в таблице ($\sigma_{кр}$ – допустимое напряжение на сжатие; φ – коэффициент уменьшения допускаемого напряжения [3]; P – допустимое значение силы, сжимающей стержень; $P_{кр}$ – критическая сила).

Результаты расчета критического значения сжимающей силы

Способ закрепления и виды опоры	$\sigma_{кр}$, кг/см ²	φ	P, кН	P _{кр} , кН
1	39,47	0,38	7,5	25,1
2	68,56	0,84	28,9	87
3	77,32	0,93	36	108
4	96,47	0,96	46,6	141

Таким образом, проведенные нами расчеты показывают, что если высверлить внутреннюю часть ствола и обработать антисептиками, можно найти более достойное применения древесине, чем использование ее в качестве топлива, например, из таких заготовок можно изготовить декоративные перила, колонны, подпорки для беседок или террас в загородном доме [4].

Библиографический список

1. Коцюба И.В. Сопротивление материалов: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 181 с. С. 131-132.
2. СНиП II-25-80. «Деревянные конструкции». URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001210>
3. Белявский С.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов. М: Высш. шк., 1964. 320 с. С. 273-282.
4. Крюкова М.А., Раевская Л.Т. Исследование объекта из древесины методом математического моделирования // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. VI Всерос. научн.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. Ч. 1. 322 с. С. 193-195.

УДК 630*6

С.П. Санников, В.В. Шипилов, П.А. Серков
(S.P. Sannikov, V.V. Shipilov, P.A. Serkov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДЕРЕВА СКАНЕРОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА (TREE PARAMETER DETERMINATION BY THE ELECTROMAGNETIC RADIATION OF OPTICAL RANGE SCANNER)

Разработаны концепция и методология определения геометрических параметров и свойств дерева с помощью электромагнитного сканера оптического диапазона.

The concept, methodology of the system of geometric parameter and characteristic tree determination by means of electromagnetic scanner of the optical range has been designed.

Компьютерная программа «Автоматизированный сбор таксационных и геодезических параметров насаждения по фотоизображению» позволяет определять геометрические параметры деревьев, в том числе тех, которые стоят отдельно от массива деревьев [1]. Автор утверждает, что предлагаемый метод удобен в «процессе автоматизированного построения плана расположения отдельных деревьев в хвойном насаждении и определения информационных показателей». Но для получения исходных данных требуются фотографии деревьев, сделанные с одной и той же точки, в одном ракурсе с высоким разрешением, которые можно обработать на компьютере.

Практическое использование приведенного метода затрудняется сложностью получения фотографий одного участка леса и деревьев с периодичностью в несколько лет. Трудности могут сопровождаться недостаточной точностью информации, связанной с внешними условиями, например условиями освещенности выбранной экспозиции.

Предлагаемый способ получения информации о параметрах дерева отличается тем, что сканирование проводится монохромным узким лучом электромагнитных волн 630—650 нм, а при наложении их на основной сигнал фиксируются малейшие изменения отдельных свойств (неоднородности) дерева, по которым можно судить о параметрах в целом.

Сканер необходим для мониторинга леса электронными средствами [2]. С его помощью можно получать информацию не только о геометрических параметрах дерева (высота, размер кроны, диаметр ствола), а также о породе дерева и других физических показателях (влажность, спелость и пр.).

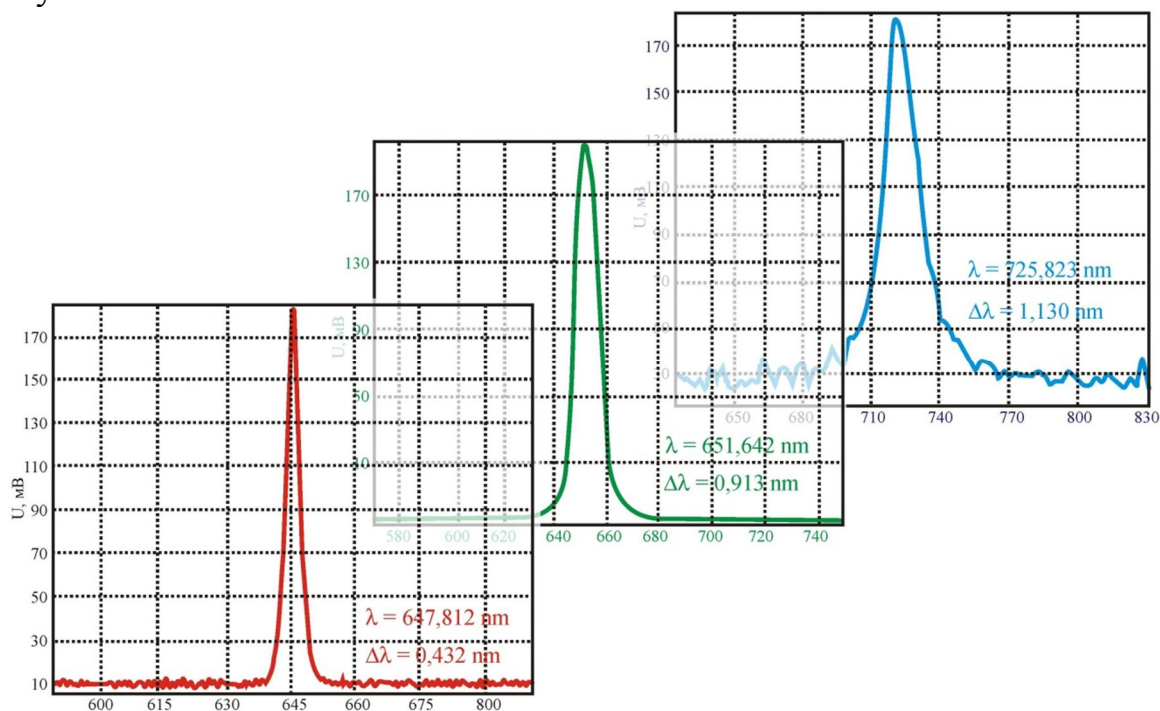
Принципы и результаты исследований древесины подробно описаны в работе [3]. Авторы утверждают, что спектральные характеристики исследуемого дерева соответствуют физическим параметрам, структурным и возрастным изменениям, породам, местности произрастания, времени года, а также влиянию внешней среды (засуха, дождливое лето) на эти параметры.

Сканирующий электромагнитный луч строгой стабильной волны λ_1 падает на объект в лесу, т.е. дерево. Луч, пробегая дерево в горизонтальной и вертикальной плоскости, накладывает на основной сигнал с несущей длиной волны λ_2 . Девиация Δ основного сигнала вблизи волны λ_2 определяется физическими свойствами дерева. Поэтому основной сигнал $\Delta\lambda_2$ представляет матрицу n -порядка, модулированного электромагнитным лучом λ_1 :

$$M(n) = \Delta\lambda_2 + \lambda_1.$$

Каждая точка матрицы показывает величину до сканирования и результат в момент сканирования электромагнитным лучом с волной λ_1 .

Сравнивая показания каждой точки матрицы в момент сканирования, с величинами этой же точки до сканирования, получим спектральную характеристику данной точки на дереве как объекта сканирования. Некоторые кривые спектра, характеризующие изменение параметров, показаны на рисунке.



Спектральные уровни одной точки на листе березы при различных внешних условиях (с периодом в два месяца)

Исследования проводились в мае, июле и сентябре одних и тех же березовых листьев на трех деревьях, стоящих на открытой местности, на опушке и в глубине березовой рощи. Фиксировались изменения хлорофилла в листе в период сокодвижения, в период максимальной температуры окружающей среды и меньшей влажности воздуха, а также при полной «зрелости», но при умеренной температуре и повышенной влажности воздуха.

Изменения параметров наблюдаются как при возрастном исследовании дерева, так и при воздействии на него внешних климатических условий. Эту зависимость еще предстоит исследовать и анализировать.

Таким образом, сканер электромагнитного излучения оптического диапазона можно использовать при томографическом исследовании участка леса путем наведения манипулятора лесозаготовительной машины на ствол дерева при выборочной рубке. Сканер способен работать не только в

оптическом диапазоне, но и на длинах волн миллиметрового диапазона при использовании узконаправленной антенны.

Библиографический список

1. Мурзинов Ю.В. Метод и модели автоматизированного управления технологическим процессом выращивания хвойных насаждений в лесопромышленном комплексе: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06: защищена 11.02.2013; утв. 17.12.2013. СПб.: ЛЭТИ, 2013. 134 с.

2. Герц Э.Ф., Санников С.П., Соловьев В.М. Использование радиочастотных устройств для мониторинга экологической ситуации в лесах // Всероссийский научный аграрный журнал «Аграрный вестник Урала». Екатеринбург: АГУ. № 1 (93). 2012 г. С. 37–39.

3. Денисламов В.Д., Санников С.П. О световой дефектоскопии древесины, основанной на ее спектральных характеристиках // Изв. вузов. Архангельск: Лесной журнал. 1989. № 3. С. 122–123.

УДК 674.4.059.4

С.В. Совина, И.В. Яцун
(S.V. Sovina, I.V. Yatsun)
(УГЛТУ, Екатеринбург)
(USFEU, Ekaterinburg)

ПИГМЕНТИРОВАННЫЕ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ (PIGMENT SYSTEMS FOR WOOD AND WOOD-BASED MATERIALS)

Показано, что в введение пигментов в лакокрасочные материалы повышает защитно-декоративные свойства покрытий.

The right choice of glue is extremely important for qualitative manufacturing of glued structures.

Пигментированные растворы и дисперсии пленкообразующих поли- и олигомеров – распространенный класс материалов, используемых для защитно-декоративной отделки изделий из древесины и древесных материалов. Результаты исследований и опыт применения полимерных покрытий однозначно свидетельствуют о значительном влиянии пигментирования на их эксплуатационные характеристики.

Практически, все изменения свойств покрытий, наблюдаемые в результате их наполнения пигментами, связаны с физико-химическими процессами, протекающими на границе раздела фаз пигмент – пленкообразующая система. Отсюда следует, что направленное изменение условий формирования контакта поверхности пигментов с компонентами дисперсионной среды наполненных лакокрасочных материалов несомненно является основой эксплуатационных свойств покрытий.

Основной целью проведенной работы являлась разработка эффективных путей улучшения эксплуатационных характеристик пигментированных лакокрасочных материалов и покрытий на их основе путем исследования зависимости прочности последних от содержания пигмента. Для проведения классического эксперимента были выбраны следующие лакокрасочные системы: водоразбавляемый лак марки ВДАК-210 (ТУ 2316-003-27512165-96 ООО «Текс» г. Санкт-Петербург) и пигмент марки «Магик» (ТУ 113-83-6-90), образованный частицами слюды, обработанными оксидом титана TiO_2 . Благодаря своим техническим характеристикам они выгодно отличаются от конкурентных лакокрасочных материалов.

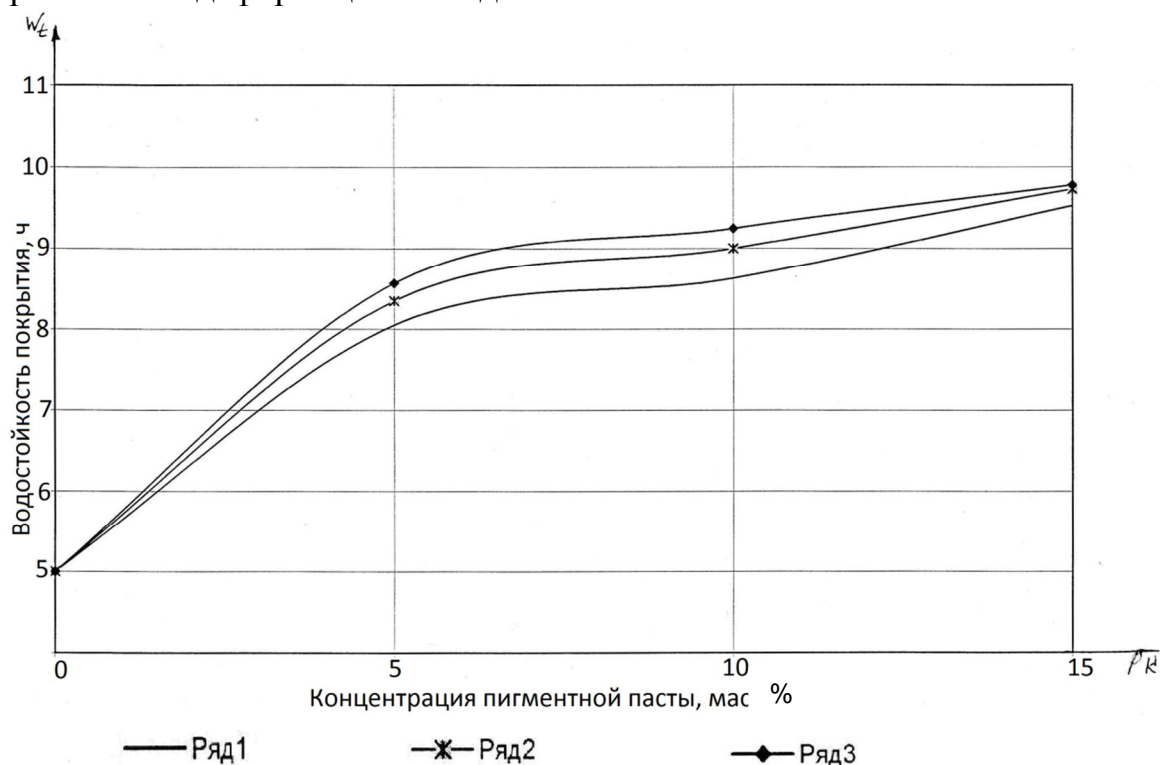
Проверка защитно-декоративных свойств покрытий проводилась путем испытания образцов на водостойкость. Кроме того, рассматривалось изменение сухого остатка лакокрасочного материала при введении пигментной пасты, так как содержание сухого остатка влияет на толщину создаваемого покрытия и его твердость. При сниженном значении этого показателя в процессе создания покрытия заданной толщины происходит перерасход лакокрасочного материала.

Область варьирования концентрации пигментной пасты составила от 5 до 15 мас.% к общей массе лакокрасочной системы. Варьирование дисперсности пигмента 15, 30 и 45 мкм. Полученные зависимости в результате экспериментов представлены на рисунке.

Анализируя результаты, можно сделать вывод: введение пигментной пасты концентрацией от 5 до 15 мас.% увеличивает сухой остаток композиции и повышает водостойкость покрытия на ее основе.

При рассмотрении влияния модифицирующей добавки на эксплуатационные свойства полимеров можно предположить возможность формирования цепочечных структур, образующих пространственную сетку в объеме композиции. Это явление, по-видимому, объясняется мозаичным строением поверхностных частиц наполнителя. При сближении частиц на расстояние, соответствующее образованию коагуляционного контакта, частицы последовательно фиксируются в результате взаимодействия участков поверхности с пленкообразователем, макромолекулы которого, адсорбируясь, ориентируются, образуя упрочненные мостики – тяжи, соединяющие частицы. Такая сопряженная структура полимер – пигмент, прони-

зывает объем полимера, способствует повышению его жесткости, прочности и деформационной долговечности.



Зависимость водостойкости лакокрасочного покрытия от концентрации пигментной пасты при различных значениях дисперсности пигмента, где ряды 1, 2, 3 — 15, 30, 45 мкм соответственно

Предлагаемая пигментированная композиция может быть использована для создания покрытий древесины и древесных материалов с высокими эстетическими и эксплуатационными показателями.

УДК 674.4.059.4

С.В. Совина, И.В. Яцун
(S.V. Sovina, I.V. Yatsun)
(УГЛТУ, Екатеринбург)
(USFEU, Ekaterinburg)

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОТДЕЛКЕ МЕБЕЛИ (MODERN TRENDS IN FURNITURE DECORATION)

Утверждается, что в ближайшие годы основным направлением совершенствования технологии отделки мебельных элементов из древесины и древесных материалов будет снижение экологической вредности технологических процессов.

It is obvious that in the years to come the main trend in improvement of finishing technology of furniture items made from wood and wood-based materials will deal with environmental hazards of technological processes reducing.

В производстве мебели продолжают широко применяться разнообразные виды отделки: прозрачная и укрывистая, использование на одной детали эмалей различных цветов, сочетание закрыто- и открытопористых отделок (как по натуральной древесине, так и по пленочным материалам).

Последние тенденции в области отделки древесины и древесных материалов складываются под влиянием все возрастающих требований по охране окружающей среды. Это способствует дальнейшему развитию так называемого «сухого» способа отделки с использованием облицовочных материалов с готовым «финиш-эффектом»: различных полимерных пленок и пленочных материалов на основе пропитанных бумаг [1].

Однако натуральная древесина (шпон и массив) является сегодня не только традиционным материалом для производства мебели, но и наиболее популярным. Основным способом отделки мебели из массивной древесины остается получение защитно-декоративной пленки жидкими лакокрасочными материалами, однако есть и изменения. Так, отделку натурального шпона производят в условиях его производства, и он может поставляться уже в отделанном виде (в основном это касается рулонного шпона). Готовое покрытие при этом получают или с использованием лакокрасочных материалов, или путем прокатки (напрессовывания) прозрачной отделочной пленки (например, уретановой). При такой организации отделочных операций, даже в случае использования жидкого лакокрасочного материала, сокращается объем его потребления и потерь. Кроме того, в настоящее время возможно облицовывание методом прессования с одновременным формованием пластомерными прозрачными материалами.

В технологии отделки жидкими лакокрасочными материалами определились следующие тенденции, направленные на снижение вредных выделений [2]:

- резко снижается доля нитроцеллюлозных материалов как содержащих большое количество органических растворителей и лаков кислотного отверждения, выделяющих формальдегид;

- возрастает доля полиуретановых, акрилатных и полиэфирных материалов. Эти системы претерпевают ряд изменений. Полиэфирные материалы холодной и теплой сушки вытесняются системами УФ-отверждения, а стиролосодержащие по возможности заменяются на бесстирольные. Полиуретановые лаки с содержанием нелетучей части до 30 – 40 % уступают место лакам с нелетучей частью 60 – 80 %;

- наряду со снижением доли органических растворителей в лакокрасочных материалах ведутся работы по замене растворителей с большим содержанием углерода;

- растет качество водных материалов; у многих производителей объем водных материалов составляет 50 – 80 % от объема выпускаемой лакокрасочной продукции.

Таким образом, тенденции ориентации развития ассортимента лакокрасочной продукции на менее экологически вредные материалы сохраняются.

Созданные в последние годы водные материалы представляют собой главным образом системы дисперсий и эмульсий или растворы водорастворимых или водоразбавляемых полимеров. Современные водные лакокрасочные материалы обладают различными свойствами. Некоторые из них образуют покрытия со свойствами на уровне нитроцеллюлозных покрытий. Другие, и это в основном водные материалы УФ-отверждения, образуют покрытия более высокого уровня: свето- и водостойкие, с хорошей износостойкостью. В ассортименте водных материалов есть грунтовочные и шпатлевочные составы для нанесения на вальцовых установках и лаки, эмали различных методов нанесения. Водные грунты и шпатлевки в основном ультрафиолетового отверждения.

В связи с тем, что вода, присутствующая в лакокрасочном материале, увеличивает шероховатость древесины в большей степени, чем органические растворители, рекомендуется первый грунтовочный слой наносить по возможности более тонким. Необходимо также изменить существующие в нашей промышленности подходы к шлифованию, рекомендуется проводить данную операцию более тщательно.

Очевидно, что в ближайшие годы основным направлением совершенствования технологии отделки мебельных элементов из древесины и древесных материалов будет снижение экологической вредности технологических процессов.

Библиографический список

1. Васенкова Е.Н. Порошковые краски. М.: ТОО «Журнал ЛКМ», 1998. 63 с.
2. Соболев Г.В., Павлова Э.С. Современные тенденции в отделке мебели // Мебельщик. 2003. С. 40 - 41.

УДК 674.093.2-413.84

В.В. Чамеев, Г.Л. Васильев, Н.И. Бечков, Л.С. Чепчугов
(V.V. Chameev, G.L. Vasiliev, N.I. Bechkov, L.S. Cherpchugov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**АЛГОРИТМЫ И МАШИННЫЕ ПРОГРАММЫ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХОВ:
АРХИТЕКТУРА КОМПЛЕКС-ПРОГРАММЫ «ЦЕХ»
(ALGORITHMS AND COMPUTER PROGRAMS FOR
TECHNOLOGICAL PROCESSES OF WOOD-WORKING SHOPS:
STUDYING THE ARCHITECTURE OF THE COMPLEX-
PROGRAM «ЦЕХ»**

Приведена архитектура комплекс-программы «ЦЕХ», используемой для исследования работы деревообрабатывающих цехов Среднего Урала.

The architecture of the complex program «ЦЕХ» that is used to study woodworking shops of the Middle Urals is dealt with in paper.

Аналитический обзор имеющегося программного обеспечения для решения задач анализа в лесообрабатывающих цехах лесопромышленных предприятий позволяет выделить для практического применения комплекс-программу (КП) «ЦЕХ» [1]. В пользу выбора этой программы служат следующие аргументы:

- КП «ЦЕХ» разработана для цехов лесопромышленных предприятий, по современной классификации относящихся к «среднему» и «малому» бизнесу;

- КП «ЦЕХ» разработана для исследования работы цехов Среднего Урала, в ней изначально учитывалась их специфичность;

- КП «ЦЕХ» многократно проверена на адекватность при выполнении научно-исследовательских и хозяйственных работ, в различное время на кафедре ТОЛП УГЛТУ;

- КП «ЦЕХ» разработана на кафедре ТОЛП, доступна для расширения программ, внесения в них изменений и дополнений.

Последнее обстоятельство является самым весомым фактором при выборе рабочего инструмента для исследования, так как позволяет внести в программы изменения согласно современной математической модели технологического процесса.

Подход, при котором активно используется методический, технологический, алгоритмический и программный заделы, считается в настоящее время наиболее эффективным направлением для сокращения затрат и повышения качества программ и называется прототипированием [2]. По области применения и социальному назначению КП «ЦЕХ» относится к продукту научно-технического применения[2].

В основу разработки КП «ЦЕХ» положено иерархическое построение сложных программ, позволяющее ограничить и локализовать на каждом из уровней соответствующие ему компоненты. По ГОСТ 19.101-77 компонентой называется программа, рассматриваемая как единое целое, выполняющая законченную функцию и применяемая самостоятельно или в составе комплекса.

Комплекс-программой называется программа, состоящая из двух или более компонентов и (или) комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемая самостоятельно или в составе другого комплекса.

На основании существующих этапов в исследовании и проектировании технологических процессов, методологии построения математической модели лесобрабатывающего цеха, разработанных математических моделей такими компонентами будут программы по определению параметров сырья, готовой продукции, показателей работы отдельных станков и всех станков в технологическом потоке лесобрабатывающего цеха.

Функционирование компонент-программ и комплекс программы в целом осуществляется с помощью переменных или массивов информации, в которых накапливается и хранится исходная, промежуточная и результирующая информация.

Переменные массивы, используемые многими компонентами в комплексе, называют глобальными, а те, которые используются внутри одной компоненты, – локальными.

Потоки информации в КП «ЦЕХ» и в ее компонентах приведены на рис. 1 – 5. Особенностью представленных структур компонентов комплексов программ «ЦЕХ», взаимодействия их с информационным обеспечением является их унификация и типизация как в описании массивов информации, так и в построении компонентов.

Комплекс-программе «ЦЕХ» присущ ряд свойств, характерных для всех иерархических систем. Важнейшим из них является вертикальная соподчиненность, заключающаяся в последовательном упорядоченном расположении взаимодействующих компонентов, а также компонентов нижних уровней, информация о которых передается верхним уровням.

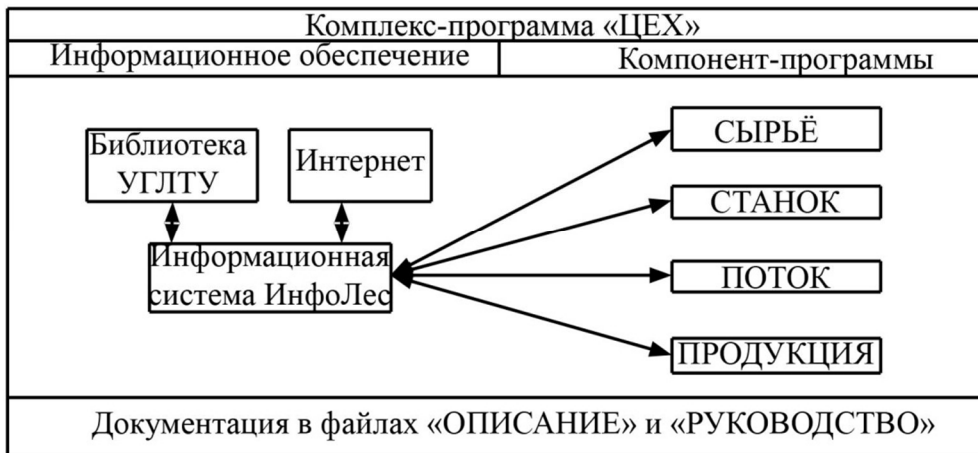


Рис. 1. Структура комплекс-программы «ЦЕХ»

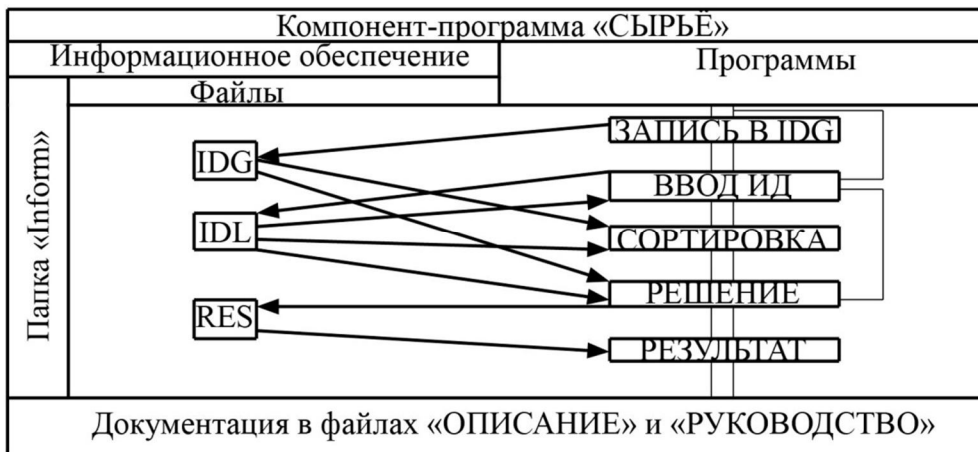


Рис. 2. Структура компонент-программы «СЫРЬЁ»



Рис. 3. Структура компонент-программы «СТАНОК»

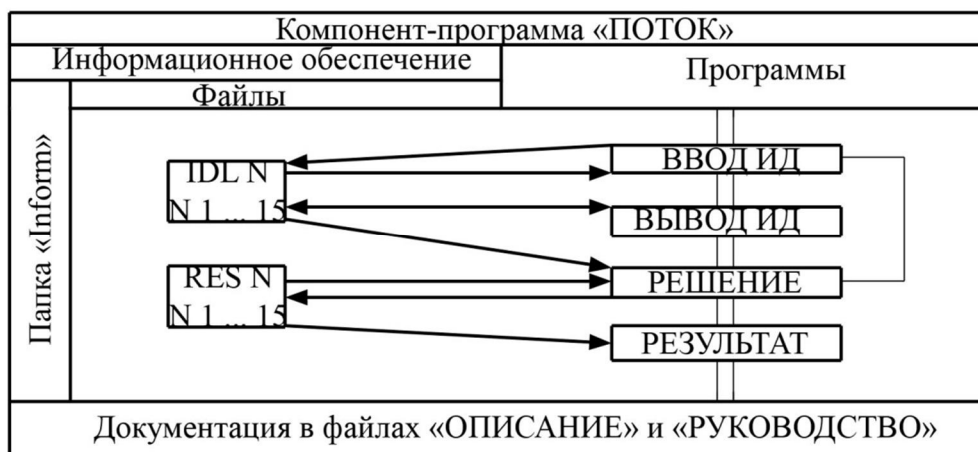


Рис. 4. Структура компонент-программы «ПОТОК»



Рис. 5. Структура компонент-программы «ПРОДУКЦИЯ»

Компонент-программа «СЫРЬЁ» предназначена для определения статистик (среднее значение и среднеквадратическое отклонение) размерных параметров сортообразующих пороков (гнили, кривизны, сучков), сортового состава сырья [3].

Компонент-программа «СТАНОК» служит для определения длительностей циклов основного станочного оборудования (среднее значение, среднеквадратическое отклонение, вид вероятностного теоретического распределения).

Выходные данные программ «СЫРЬЁ» и «СТАНОК» являются выходными данными для решения задачи по компонент-программе «ПОТОК».

Программа «ПОТОК» предназначена для получения основных технологических показателей работы лесоперерабатывающего цеха: объема перерабатываемого сырья, числа единиц готовой продукции, коэффициентов технического использования, загрузки, использования для всех станков заданной структурной схемы цеха.

Для определения выхода готовой продукции в натуральном выражении в сортовом разрезе служит компонент-программа «ПРОДУКЦИЯ» [3]. Входной информацией для нее являются выходные данные программы «ПОТОК».

Перечисленные компонент-программы могут применяться самостоятельно для решения конкретных частных и комплексных задач.

Библиографический список

1. Чамеев В.В, Обвинцев В.В. Комплекс-программа ZECH для решения задач анализа и синтеза в лесообработывающих цехах // ИВУЗ, Лесной журнал: материалы, посвященные 65-летию Уральской государственной лесотехнической академии. Архангельск: АГТУ. 1996. № 45. С. 168-175.

2. Еремеев А.А. Проверка математических моделей, алгоритмов и программ комплекс-программы «ЦЕХ» на адекватность реальным производственным условиям лесообработывающих цехов по переработке круглых лесоматериалов на пилопродукцию / А.А. Еремеев, Е.Г. Бобыкина, А.А. Сафонов, К.В. Ивачева, В.В. Терентьев, В.В. Чамеев // Ч. 1. Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Екатеринбург: УГЛТУ. 2011. С. 29 – 31.

3. Чамеев В.В., Васильев Г.Л. Математическая модель и алгоритм по определению сортового состава круглых лесоматериалов и выхода готовой продукции // Вестник МГУЛ, Лесной вестник. 2014. № 2-S. С. 156 – 162.

УДК 614.8: 674.02

Г.В. Чумарный
(G.V. Chumarniy)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЕРЕВООБРАБОТКИ (ESTIMATION OF INDUSTRIAL FACTORS IMPACT ON SAFETY OF LABOR AT WOOD-PROCESSING ENTERPRISES)

Рассматривается влияние производственных факторов на безопасность труда на предприятиях деревообработки. Приводятся некоторые соотношения для оценки производственных факторов. Выявляются сложности в использовании этих оценок.

The article deals with the impact of industrial factors on the security of work at woodworking enterprises. Some formulas for estimation of production factors are given. Difficulties in these assessments using is identified.

Процессы деревообработки сопровождаются разнообразными производственными факторами (ПФ), приводящими к увеличению вероятности травматизма, профессиональной заболеваемости и, в крайнем случае, смерти. Причины, обуславливающие это положение дел, достаточно разнообразны и нуждаются в подробном изучении; в качестве ориентира может быть использована предложенная ранее классификация [1]. Особую важность представляет количественная оценка воздействия производственных (трудовых) факторов на безопасность трудового процесса.

Обеспечение безопасности труда работников целесообразно основывать на проведении анализа безопасности условий труда на производственных объектах, методика этого анализа может быть разбита на следующие основные этапы [2]:

- этап 1: планирование и организация работ;
- этап 2: идентификация опасностей;
- этап 3: оценка рисков;
- этап 4: разработка рекомендаций по уменьшению риска.

Подчеркнем, что на выходе второго этапа имеем:

- номенклатуру и детальное описание опасностей (существенных для данного объекта)
- список нежелательных исходов;
- вывод о достаточной или недостаточной полноте проведенного анализа.

Так или иначе, требуется ввести ограничение на анализ, т.е. ограничиться конечным набором ПФ для проведения оценки совокупности рисков на третьем этапе с целью получения информации о возможности реализации нежелательных сценариев (аварий и т.п.).

Очевидно предположить, что эта оценка будет содержать в каком-либо виде суммирование значений отдельных рисков нежелательных событий с учетом влияния всех исследуемых ПФ. Достаточно просто такая оценка может быть выражена в виде

$$R_{\text{пр}} = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^L \alpha_{ik} W_i,$$

где $R_{\text{пр}}$ – показатель профессионального риска, который учитывает все возможные виды ущерба для здоровья и жизни работника с учетом частоты и тяжести этого вида ущерба (включая смертельный исход, а также выявленные профессиональные заболевания) при воздействии совокупности N ПФ;

α_{ik} – относительная доля (удельный вес) i -го вида происшествий на предприятии при воздействии k -го производственного фактора;

W_i – величина среднего ущерба (тяжесть), связанного с i -м видом происшествий;

L – количество учитываемых видов ущербов (количество уровней дискретности ущерба по тяжести).

Использование показателя $R_{пр}$ позволяет сравнивать различные состояния безопасности на одном или схожих деревообрабатывающих предприятиях. Но, несмотря на видимую простоту, определить обобщенный показатель $R_{пр}$ возможно, если известно распределение несчастных случаев по тяжести, имеются подробные статистические данные, т.е. второй этап проведен исчерпывающе; что на практике является не всегда простой задачей.

В общем случае можно заметить, что α_{ik} , W_i и соответственно $R_{пр}$ – сложные функции, зависящие от вида ПФ, от времени действия k -го опасного фактора в течение рабочей смены, времени нахождения работающего в зоне действия k -го опасного фактора и т.п.

После того как получена некоторая оценка общего риска (или, по-другому, значение уровня безопасности), на четвертом этапе осуществляется разработка мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда на деревообрабатывающих предприятиях.

Для дальнейшего эффективного проведения этих мероприятий важно определять приоритетность вложения средств на различных производственных участках, используя полученные для них оценки.

Библиографический список

1. Чумарный Г.В. Об оценке воздействия производственных факторов на работников деревообрабатывающего предприятия // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: Труды VII Международного евразийского симпозиума 23-24 мая 2012 г. Екатеринбург: УГЛТУ. 2012. С. 313 - 317.

2. Чумарный Г.В. Основные этапы методики анализа рисков при оценке безопасности на предприятии деревообработки // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: Труды IX Международного евразийского симпозиума 23-25 сентября 2014 г. Екатеринбург: УГЛТУ. 2014. С. 226 - 228.

С.Б. Шишкина, Ю.И. Ветошкин, И.В. Яцун, О.Н. Чернышев
(S.B. Shishkina, U.I. Vetoshkin, I.V. Yatsun, O.N. Chernishov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА
НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ»
(IMPLEMENTATION OF COMPETENCY APPROACH TO
A COURSE «FUNDAMENTALS OF WOOD CONSTRUCTION»)**

Рассмотрена концепция реализации компетентностного подхода при изучении специальной дисциплины. Приведены практические рекомендации по осуществлению контроля за ходом образовательного процесса и применению оценочных средств.

The article deals with the concept of competence-based approach implementing in studying of special subjects. Practical recommendations for educational process monitoring and application of assessment tools are given.

Российская система образования стоит на пути перехода к инновационной образовательной модели, в которой выпускник технического вуза сегодня – это субъект профессиональной деятельности, обладающий комплексом специальных компетенций. Компетентностный подход к обучению служит обеспечением востребованности выпускников на рынке труда. При участии ключевых работодателей и формировании портфеля заказов на специалистов выделяются знания, умения и навыки, а также личностные качества выпускника, востребованные в той или иной области производства. Анализ этой информации позволяет сформировать уникальную карту компетенций по конкретной образовательной программе.

Проектирование мебели представляет собой сложный процесс, направленный на достижение единства и целостности предметно-пространственной среды, которую следует рассматривать во взаимосвязи с потребностями человека. Подготовка дизайнеров и конструкторов должна быть столь же многогранной, сколь и сам объект проектирования[1]. Теоретический материал курса «Основы конструирования изделий из древесины» представлен в традиционной форме лекций. Объем и перечень изучаемых вопросов определяются образовательной программой. Каждая лекция представляет собой раздел, в состав которого входит несколько учебных единиц (тем).

Для исполнительского блока составляется комплект типовых задач в виде заданий по расчету неразъемных соединений [2]. Комплект типовых

задач состоит из 20 вариантов заданий. С помощью решения типовых задач исполнительского блока формируются следующие навыки: расчет размеров неразъемных соединений по сечению деталей, выполнение эскизного изображения соединений не менее чем в двух видах, выбор по таблицам справочника величины предельных отклонений размеров и посадок.

Комплексные задачи [2] позволяют решать локальную технологическую задачу. Для изучаемого предмета существуют два типа комплексных задач: разработка конструкции столярно-мебельного изделия (стул), разработка конструкции корпусного изделия (макет). Для каждого обучаемого подбирается индивидуальное задание с учетом его уровня знаний базовых дисциплин.

Ситуационные задачи позволяют выявить самостоятельных, творческих студентов, способных принимать нестандартные решения в нетипичных ситуациях [2]. Данный вид задач представлен в виде задания на проектирование изделия корпусной мебели, которое выполняется самостоятельно (преподавателю отводится роль консультанта).

Уровень сложности заданий при переходе от типовых задач к ситуационным изменяется от простого к сложному. Этому способствует накопление знаний теоретического материала, умений и навыков, приобретенных в ходе практических занятий. Уровни формирования понятий проходят через четыре «ступени»: узнавание, воспроизведение, трансформация, творчество [3].

Для проверки уровня знаний по рассматриваемой дисциплине была разработана дифференцированная система оценок выполнения типовых, комплексных и ситуационных заданий. Система подразумевает дробление задания на основные пункты, оценка выполнения которых осуществляется по десятибалльной шкале. Особенность такого метода состоит в том, что каждый вид задания дробится на одноименные пункты, но относящиеся к конкретному изделию. Это позволяет оценить изменчивость формирования уровня знаний при переходе от простых заданий к сложным.

Для наглядности преподавателю рекомендуется вести «живой» журнал. Такой вариант контроля за успеваемостью наиболее удачно демонстрирует достоинства дифференцированной системы оценок. Для преподавателя «живой» журнал служит своеобразным индикатором качества процесса изучения по данному предмету. Вертикальные строки по каждому пункту задания наглядно демонстрируют пробелы в знаниях теоретического материала у всей группы обучаемых.

«Живой» журнал достаточно легко трансформируется в инновационное средство – портфолио, которое целесообразно использовать при проведении промежуточной аттестации. Содержание портфолио позволяет учащемуся продемонстрировать свой прогресс и успехи в той или иной области. Работа по наполнению портфолио для обучающегося является

инструментом планирования своей деятельности, способствует формированию способности к самооценке. Для преподавателя это инструмент отслеживания деятельности обучающегося и корректировки курса в случае снижения эффективности и уменьшения уровня прогресса [4].

Возможна трансформация результатов «живого» журнала в *портфолио развития, подготовленности* или *показательное портфолио*. Для оценки сформированности компетенций в рамках рассматриваемой дисциплины целесообразнее использовать портфолио развития. Оно должно содержать все достижения студента (как положительные, так и отрицательные). Портфолио развития по нескольким дисциплинам профессионального цикла можно объединить и реализовать как одну из форм итоговой аттестации.

Предлагаемая система оценочных средств в рамках компетентностного подхода для дисциплины «Основы конструирования изделий из древесины» эффективна в следующем:

- 1) учитывает текущую успеваемость студента и тем самым значительно активизирует его самостоятельную работу;
- 2) более объективно и точно оценивает знания студента за счет использования балльной шкалы оценок;
- 3) создает основу для дифференциации студентов, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему обучения;
- 4) позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы;
- 5) включает как традиционные, так и инновационные оценочные средства, позволяет реализовать современные образовательные идеи.

Библиографический список

1. Ветошкин Ю.И. Основы конструирования мебели: учеб. пособие / Ю.И. Ветошкин, М.В. Газеев, А.В. Калюжный, О.Н. Чернышев, О.А. Удачина. Екатеринбург: УГЛТУ. 2012. 589 с.
2. Юцявичене П.А. Теория и практика модульного обучения: Каунас: Швиеса. 1989. 272 с.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии: М.: Педагогика, 1989. 192 с.
4. Федотова А.Д. Система оценочных средств как инструмент подтверждения сформированности компетенции // Ученые записки Забайкальского государственного ун-та. Сер.: Профессиональное образование, теория и методика обучения. 2013. Вып.6 (53). С. 117-124.

Е.Е. Шишкина, А.Г. Гороховский, Е.В. Сливина
(E.E. Shishkina, A.G. Gorohovskij, E.V. Slivina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЛАГООБМЕНА
ДРЕВЕСИНЫ С УЧЕТОМ ЭФФЕКТА ТОМПСОНА
(DEFINITION OF WOOD MOISTURE TRANSFER RATE
FACTOR IS THE THOMPSON EFFECT)**

Показано, что учет эффекта Томпсона при определении величины коэффициента влагообмена древесины позволяет существенно повысить точность вычислительного эксперимента при моделировании процессов сушки пиломатериалов.

Accounting Thompson effect in determining the value of timber moisture transfer coefficient can significantly improve the accuracy of computing experiment at modelling processes of drying lumber.

Моделирование процессов сушки древесины обычно проводят на основе системы дифференциальных уравнений тепломассообмена (ТМО) [1], для решения которой необходимо знать значения параметров, характеризующих ТМО. Одним из таких параметров является коэффициент влагообмена древесины с обрабатывающей средой.

Наиболее простым в использовании является следующее выражение для определения коэффициента влагообмена [2]:

$$\alpha_m = 0,95 \left(\frac{T}{\phi \varepsilon} \right) 10^{-9}, \quad (1)$$

где T – абсолютная температура среды, К;

ε – критерий фазового превращения;

ϕ – степень насыщенности среды.

А.В. Лыков [3] теоретически обосновал, что при изучении переноса влаги между коллоидным капиллярно-пористым телом (каковым и является древесина) и окружающей средой необходимо исходить из условия равенства химических потенциалов влагопереноса на поверхности раздела сохнувшее тело – окружающая среда. Особо важным, на наш взгляд, является то, что это условие необходимо учитывать при определении величины коэффициента влагообмена α_m в гигроскопической области.

Следует отметить, что понятие химического потенциала применимо, так сказать, в чистом виде лишь к агенту сушки и может быть вычислено по формуле [3]

$$A = -RT \ln \varphi, \quad (2)$$

где φ – относительная влажность (степень насыщенности);

R – универсальная газовая постоянная ($R = 8,31$ Дж/(моль·К));

T – абсолютная температура, К.

Химический потенциал влагопереноса для древесины, о которой говорит А.В. Лыков [3], можно охарактеризовать работой сорбции древесинной влаги в гигроскопической области.

Следует отметить, что по выражению (1) коэффициент влагообмена α_m определялся с учетом равенства потенциалов переноса на границе раздела фаз, но при этом не учтены следующие обстоятельства.

В капиллярах достаточно малого размера (порядка 10^{-7} см) над мениском жидкости происходит снижение относительного давления пара φ . Согласно формуле Томпсона давление пара над мениском жидкости (P , Па) в капиллярах составляет [3]

$$P = P_{\infty} \exp\left(-\frac{2\sigma V_{ж}}{rRT}\right). \quad (3)$$

Тогда величина коэффициента снижения давления пара (а следовательно и φ) составит

$$K = \frac{P}{P_{\infty}} = \exp\left(-\frac{2\sigma V_{ж}}{rRT}\right), \quad (4)$$

где P – давление пара над мениском жидкости в капилляре радиусом r ;

P_{∞} – то же при $r_m \rightarrow \infty$ (r_m – радиус мениска);

σ – поверхностное натяжение жидкости, Н/м;

$V_{ж}$ – молярный объем жидкости, м³/моль;

r – радиус капилляра, м.

В таблице приведены расчетные значения коэффициентов снижения относительного давления водяного пара в капиллярах древесины при различных значениях ее температуры и влажности.

Коэффициенты снижения давления водяного пара
в капиллярах древесины

Температура древесины, К	Влажность древесины, %			
	5,0	10,0	15,0	20,0
303	0,147	0,258	0,384	0,457
333	0,198	0,319	0,443	0,517
363	0,242	0,367	0,492	0,561

Из данных, приведенных в таблице, следует, что с повышением температуры и влажности древесины относительное снижение давления пара становится менее существенным, хотя и достаточно заметным. Так, мак-

симальное снижение может достигать 6,8 раза ($T = 303 \text{ K}$, $W = 5 \%$). В то же время при $T = 363 \text{ K}$, $W = 20 \%$ снижение давления составляет два раза.

Таким образом, формула (1) для определения коэффициента влагообмена должна быть несколько уточнена, а именно, введением коэффициента снижения степени насыщенности среды:

$$\alpha_m = 0,95 \left(\frac{T}{K_\varphi(W, T) \rho \varepsilon} \right) \cdot 10^{-9}, \quad (5)$$

где $K_\varphi(W, T)$ – коэффициент снижения степени насыщенности среды в гигроскопической области.

Для определения $K_\varphi(W, T)$ как функции от W и T был проведен вычислительный эксперимент [4]. Величина коэффициента снижения описывается следующим выражением:

$$K_\varphi(W, T) = -1,271 + 1,3 \cdot 10^{-2} W + 7,8 \cdot 10^{-3} T - 2,8 \cdot 10^{-4} W^2 - 8,8 \cdot 10^{-6} T^2 - 3,3 \cdot 10^{-6} WT. \quad (6)$$

Таким образом, в дальнейшем для расчета коэффициента влагообмена нами использовалась формула (5) с учетом формулы (6), что позволило повысить точность решения системы дифференциальных уравнений ТМО при анализе процессов камерной сушки древесины.

Библиографический список

1. Шубин Г.С. Сушка и тепловая обработка древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1990. 336 с.
2. Гороховский А.Г. Технология сушки пиломатериалов на основе моделирования и оптимизации процессов тепломассопереноса в древесине: дис. ... д-ра техн. наук. СПб: СПбГЛТА им. Кирова, 2008. 263 с. Библиогр. С. 237–262.
3. Лыков А.В. Теория сушки. М.: Энергия. 1968. 470с.
4. Гороховский, А.А. Технология сушки древесины бесступенчатыми режимами: дис. ... канд. техн. наук. СПб: СПбГЛТА им. Кирова, 2011. 156 с. Библиогр. С. 134–156.

Е.Е. Шишкина, А.Г. Гороховский, Е.В. Сливина
(E.E. Shishkina, A.G. Gorohovskij, E.V. Slivina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОМАССОБМЕНА ПРИ СУШКЕ
ПИЛОМАТЕРИАЛОВ БЕССТУПЕНЧАТЫМИ РЕЖИМАМИ
(FEATURES OF THERMO-MASS TRANSFER AT LUMBER
DRYING BY INFINITELY VARIABLE CONTROL MODES)**

Показано, что сушка бесступенчатыми режимами позволяет повысить равномерность сушки (снизить перепад влажности по толщине сортимента), а также существенно снизить внутренние напряжения.

The principal differences between heat and mass transfer during drying continuously variable modes can improve the uniformity of drying (to low humidity difference in thickness of the board), as well as significantly reduce internal stresses.

Ранее проведенные исследования [1, 2] показали, что процессы теплообмена при сушке бесступенчатыми режимами имеют ряд принципиальных отличий по сравнению с сушкой нормативными трехступенчатыми режимами. Это можно достаточно наглядно проиллюстрировать рис. 1 – 3. Анализ приведенных на рисунках зависимостей позволяет заключить следующее:

- при сушке трехступенчатым режимом на графике изменения температуры сохнувших сортиментов (рис. 1, а) мы видим две характерных ступени, которые достаточно точно следуют ступенчатому изменению температуры обрабатываемой среды. В то же время бесступенчатые режимы позволяют полностью избежать этого (рис. 1, б);

- резкое изменение температуры поверхности древесины приводит к соответствующему изменению коэффициента влагообмена α_m , в то же время коэффициент теплопроводности древесины меняется мало. Это наглядно прослеживается на графике изменения массообменного критерия Био (рис. 2, а). Два характерных выброса достаточно точно соответствуют переходам со ступени на ступень. Причем, на второй ступени режима влагообмен становится практически неуправляемым. При бесступенчатом режиме величина массообменного критерия Био меняется достаточно плавно, несколько возрастая к концу сушки (рис. 2, б);

- периодические существенные нарушения соотношения между внутренним и внешним влагообменом понижают качественные показатели

сушки трехступенчатыми режимами. Так, возникает существенно больший перепад влажности по толщине (рис. 3,а и 3,б) и соответственно большие внутренние напряжения.

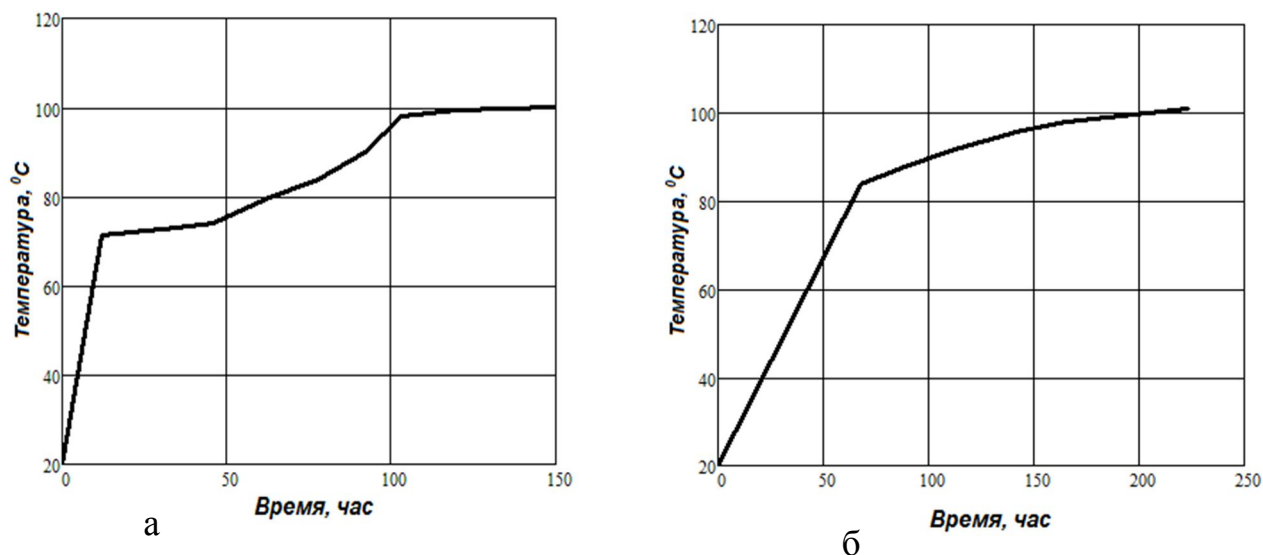


Рис. 1. Изменение температуры поверхности сортиментов в процессе сушки: а – нормативный трехступенчатый режим; б – бесступенчатый режим (I категория качества)

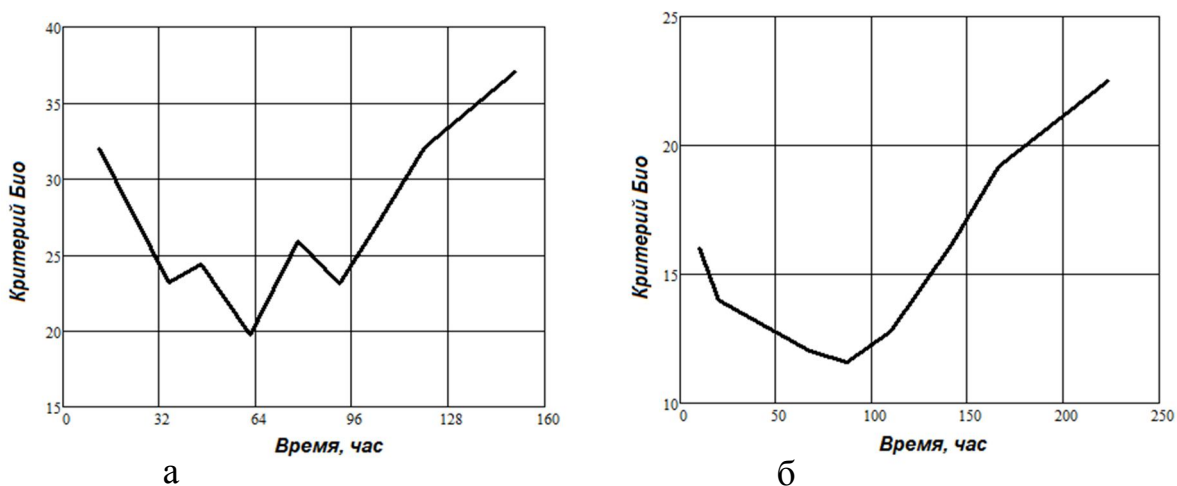
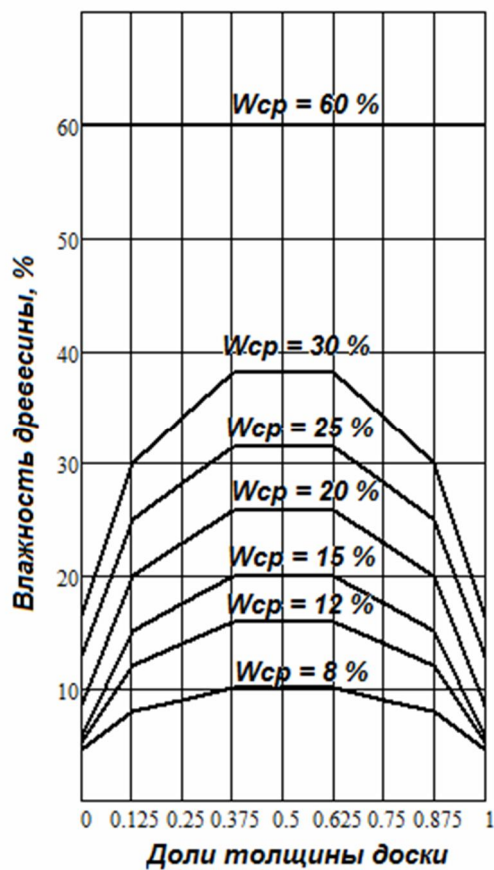
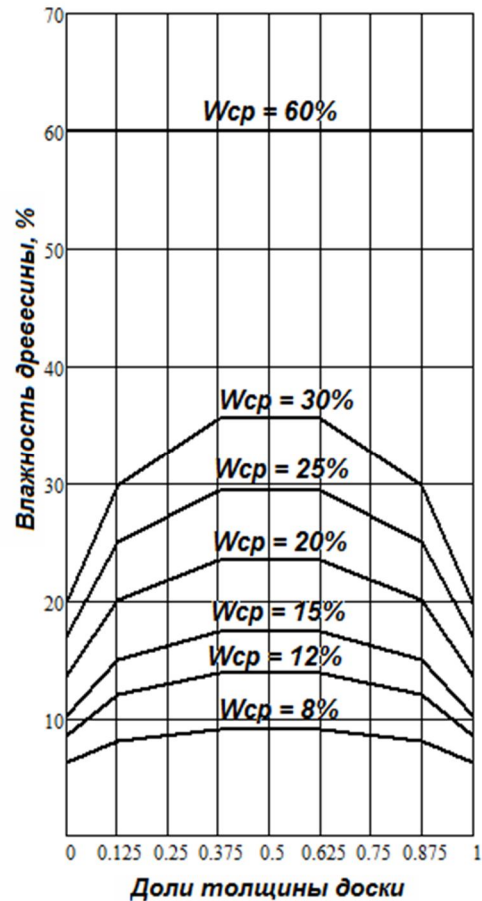


Рис. 2. Изменение величины массообменного критерия Био в процессе сушки: а – нормативный трехступенчатый режим; б – бесступенчатый режим (I категория качества)



а



б

Рис. 3. Распределение влажности по толщине доски
(для различной величины средней влажности):
а – нормативный трехступенчатый режим;
б – бесступенчатый режим (I категория качества)

Библиографический список

1. Гороховский А.А. Технология сушки древесины бесступенчатыми режимами: дис. ... канд. техн. СПб: СПбГЛТА им. Кирова. 2011. 156 с. Библиогр. С. 134–156.

2. Гороховский А.Г. Оптимизация режимов сушки пиломатериалов / А.Г. Гороховский, Е.Е. Шишкина, А.А. Гороховский // Вестник Марийского государственного технического университета: Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 1. С. 48–54.

**ИДЕАЛЬНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
КАК КРИТЕРИЙ СИНТЕЗА СПОСОБОВ
ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ**
(IDEAL TECHNOLOGICAL PROCESS AS A CRITERION
OF METHODS OF LOGGING SYNTHESIS)

Рассмотрены понятие и сфера применения идеального технологического процесса на конкретном примере способа заготовки древесины.

The concept and scope of the ideal process for a specific example of the timber processing is considered.

В лесопромышленном комплексе известно существенное многообразие технических (конструкций) и технологических (способов) решений в виде изобретений и полезных моделей, имеющих новизну и генерируемых посредством эвристического подхода авторов. Однако не все подобные решения могут быть эффективны. Цель публикации – показать метод оценки технических решений на примере анализа одного из изобретений посредством введенного ранее понятия «идеальный технологический процесс (ТП)» [1] и разработанных на этой основе подходов [2].

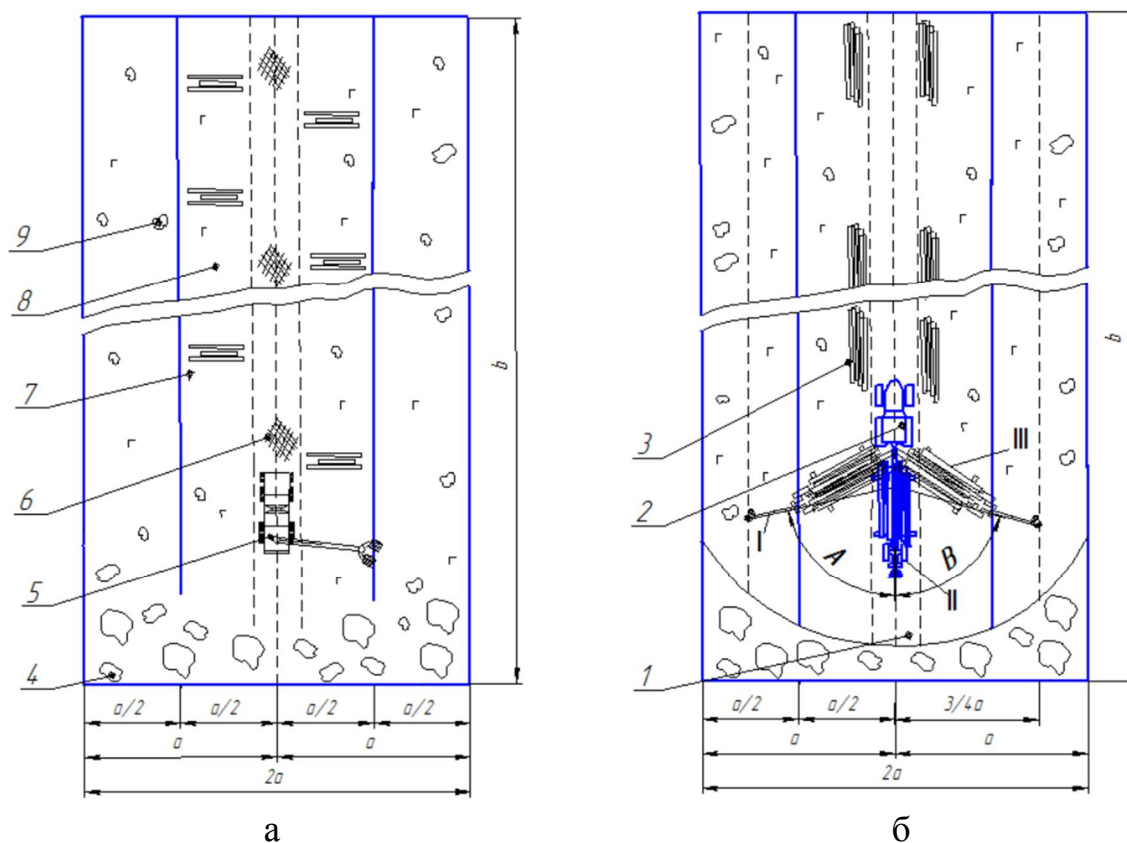
Идеальный технологический процесс – это процесс без заданной структуры, с неопределенными размещением и степенью совмещения обрабатывающе-переместительных и транспортных функций или действий, в котором учитываются сопротивления и другие факторы, относящиеся только к предмету труда и характеризующие изменение его объема и перемещение от начального до конечного состояний [1].

На основе введенного понятия достаточно оценить идеализированный новый процесс сравнительно с идеализированным, известным в практике, и получить оценку эффективности или неэффективности предлагаемого технического решения. Процессы, как правило, оцениваются по энергетическим критериям. Рассмотрим процедуру сравнения технического процесса (рисунок – б) по патенту [3] и монографии [4, с.56, с. 67–71, с.160–165] с традиционным способом заготовки древесины харвестером (рисунок – а). Способ работы харвестера общеизвестен. Модульная машина, имея активный полуприцеп впереди по ходу движения с манипулятором и харвестерной головкой, перемещает полуприцеп на пашку по стрелкам А и В

в положения I и III и обратно с выгрузкой сортиментов на границе технологического коридора.

Сравнительную оценку способов выполним по критерию энергозатрат (работы) на основе расчетов для идеальных процессов (см. рисунки) для маршрутов и способов перемещения предмета труда, при всех прочих равных условиях. Начальное состояние и положение – стоящие деревья на пасеке, конечное – сортименты у границы технологического коридора. Введем допущения улучшающие качество способа модульной машины (по схеме на рисунке – б):

- 1) траектории движения сортиментов в обоих способах прямолинейны;
- 2) заездами полуприцепа на пасеку не повреждается почвогрунт и под-рост, заездам не препятствуют оставленные деревья, пни и иное;
- 3) погрузочно-разгрузочные операции модульной машины исключены;
- 4) полуприцеп перемещается однажды от технологического коридора к середине полупасеки (положение III или I) с сортиментами в кониках в количестве из одного дерева без пересечения технологического коридора на противоположную полупасеку.



Схемы способов заготовки древесины: а – харвестером; б – модульной машиной с активным полуприцепом, снабженным телескопическим дышлом, приводными поворотными колесами, манипулятором и харвестерной головкой;

- 1 – технологический коридор, 2 – модульная машина с активным полуприцепом,
- 3 – пачки сортиментов, выгруженные из прицепа, 4 – растущие деревья, 5 – харвестер,
- 6 – порубочные остатки, 7 – пни, 8 – часть пасеки, 9 – подрост и деревья на дорастивание

Для сравнительной оценки определим работу $A = PL$ по перемещению предмета труда – деревьев (работа по преобразованию деревьев до состояния сортиментов одинакова) на одном и том же участке (полупасека с размерами ab). Тогда количество деревьев, подлежащих перемещению и преобразованию в сортименты

$$\begin{aligned} n_{\text{хл}} &= \frac{qab}{V_{\text{хл}}}; \\ m &= V_{\text{хл}}\rho, \\ n_{\text{с}} &= \frac{V_{\text{хл}}}{V_{\text{с}}}, \end{aligned} \quad (1)$$

где q – ликвидный запас древесины, $\text{м}^3/\text{м}^2$;

$V_{\text{хл}}$ – средний объем хлыста (дерева), м^3 ;

m – масса дерева;

ρ – плотность древесины;

$n_{\text{с}}$ – количество сортиментов, получаемое из одного дерева;

$V_{\text{с}}$ – средний объем сортимента.

Из рисунка следует: $a/2$ – среднее расстояние захвата деревьев технологическим оборудованием (средний вылет) харвестера; $a/2 + a/4 = 3a/4$ – среднее расстояние захвата деревьев технологическим оборудованием модульной машины.

Работа харвестера по схеме на рис.– а определится следующими выкладками с использованием (1). Сила сопротивления перемещению в идеальном ТП $P = n_{\text{хл}}mgf = n_{\text{хл}}V_{\text{хл}}\rho gf = n_{\text{хл}}n_{\text{с}}V_{\text{с}}\rho gf$. Средний путь, на котором действует сила и реализуется работа для всех деревьев на участке, $L = n_{\text{хл}} a/2$. Тогда работа харвестера по этой схеме

$$A_{\text{х}} = n_{\text{хл}}^2 n_{\text{с}} V_{\text{с}} \rho g f a/2, \quad (2)$$

где g – ускорение свободного падения;

f – коэффициент сопротивления перемещению предмета труда в идеальном ТП.

Работа модульной машины с активным полуприцепом по схеме на рис.– б определится следующими выкладками с использованием (1): сила сопротивления перемещению в идеальном ТП

$$P = n_{\text{хл}}mgf = n_{\text{хл}}V_{\text{хл}}\rho gf = n_{\text{хл}}n_{\text{с}}V_{\text{с}}\rho gf.$$

Средний путь, на котором действует сила и реализуется работа для всех деревьев на участке, $L = n_{\text{хл}} 3a/4$. Тогда работа модульной машины по этой схеме:

$$A_{\text{м}} = n_{\text{хл}}^2 n_{\text{с}} V_{\text{с}} \rho g f 3a/4. \quad (3)$$

Отношение работ из выражений (2) и (3) для машин по обеим схемам имеет следующий вид

$$\frac{A_m}{A_x} = \frac{n_{хл}^2 n_c V_c \rho g f 3a/4}{n_{хл}^2 n_c V_c \rho g f a/2} = 1,5 \text{ раза.} \quad (4)$$

В том случае, если прицеп хотя бы раз пересекает технологический коридор, например из положения III в положение I (см. рис. – б), отношение работ определяется как

$$\frac{A_m}{A_x} = \frac{n_{хл}^2 n_c V_c \rho g f 6a/4}{n_{хл}^2 n_c V_c \rho g f a/2} = 3 \text{ раза.} \quad (5)$$

Если в прицеп погружается среднее количество сортиментов из трех деревьев, при прочих неизменных условиях (см. рисунок – б), то отношение работ возрастает и определяется как

$$\frac{A_m}{A_x} = \frac{3n_{хл}^2 n_c V_c \rho g f 3a/4}{n_{хл}^2 n_c V_c \rho g f a/2} = 4,5 \text{ раза.} \quad (6)$$

Возможно, в дальнейшем при оценке с учетом масс и КПД машин технология по схеме – б окажется эффективнее работы по схеме – а. Однако это уже будет оценка машин с учетом достигнутого уровня техногенеза, а не способа лесозаготовок.

Библиографический список

1. Редькин А.К., Якимович С.Б. Способ моделирования и проектирования технологических процессов лесопромышленного комплекса // Вестник МГУЛ. Лесной вестник. 2000. № 4. С.55–69.
2. Якимович С.Б. Теория синтеза оптимальных процессов: проектирование систем заготовки и обработки древесины и управление ими: монография. МГУЛ, Пермская ГСХА, УГЛТУ. Пермь: Изд-во Пермской ГСХА. 2006. 247 с.
3. Пат. 2266840 РФ. Мост с поворотными колесами / Ю.А. Ширнин, А.В. Лазарев, Е.М. Онучин, Е.В. Соловьев. Заявка № 2004110074/11; заявл. 02.04.2004; опубл. 27.12.2005. Бюл. № 36. 5 с.
4. Онучин Е.М. Модульные машины для рубок ухода и лесовосстановления: монография / Ю.Н. Сидыганов, Е.М. Онучин, Д.М. Ласточкин. Йошкар-Ола: Изд-во МарГТУ. 2008. 336 с.

ИННОВАЦИИ В ХИМИИ, ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

УДК 676.1.038.2

М.А. Агеев
(M.A. Ageev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ВОПРОСАМ ТЕОРИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЦ ТИПОГРАФСКОЙ КРАСКИ ИЗ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ МЕТОДОМ ФЛОТАЦИИ (INTEGRATED APPROACH TO THE PROBLEMS OF TYPOGRAPHICAL PAINT PARTICLES EXTRACTION FROM WASTE PAPER BY THE FLOTATION METHOD)

Приведены отдельные известные положения, в сумме составляющие общий комплекс вопросов практики и теории флотации.

Some separate well-known provisions that constitute the whole complex of practice and theory of flotation is given in this paper.

Процесс извлечения типографской краски из макулатуры, известный как деинкинг-процесс (от англ. de-ink – очищать от краски), вытекает из теоретических представлений о процессе обогащения руд, в основе которого лежит процесс флотации [1]. В то же время работы в области флотационного извлечения типографской краски из макулатурной массы имеют огромный разрыв между теорией и практикой. Зарубежная техника и технологии процесса деинкинга достигли довольно высокого уровня, но чисто эмпирическим путем за счет огромных затрат.

Несмотря на общность с фундаментальными закономерностями обогащения руд, флотационное извлечение типографской краски из макулатурной массы имеет существенные и принципиальные отличия.

Во-первых, в отличие от флотации руд, где выходом является монопродукт, макулатурная суспензия состоит из гораздо большего числа компонентов: волокно (органическая фаза, имеющая существенные отличия в поверхностных свойствах от минералов), частицы краски (отделяемая часть), зола (минеральные наполнители бумаги), липкие включения (проклеивающие вещества), содержание которых не постоянно по количеству и качеству, и их доля в конкретной флотационной системе может быть различна. Вторым существенным отличием деинкинга является совмещение с флотацией таких процессов, как отделение краски от волокна и отбелива-

ние волокон макулатуры. Наконец, практическая невозможность использования основных теоретических представлений о флотации, как процессе образования трехфазного периметра смачивания, заключается в том, что около 90 % частиц краски, отделившихся от волокна, имеют размеры, при которых образование периметра смачивания невозможно. Флотация таких малых частиц имеет особенности. Частица краски закрепляется и удерживается на пузырьке за счет дальнедействующих поверхностных сил на основе теории ДЛФО [2].

Используя знания в области флотации руд, теорию деинкинга можно представить в виде следующей схемы (рисунок). На схеме изображены связи между различными стадиями процесса, определяющие конечный эффект флотации.

В центре схемы изображены: воздушный пузырек, частица краски и волокна. Для прикрепления частицы краски к пузырьку воздуха, необходимо осуществить связи 1 частицы с собирателем и 2 собирателя с пузырьком воздуха. Часто для повышения эффективности флотации требуется вводить активатор, то есть необходимо осуществить связь 3 частицы с активатором, и связь 4 активированной поверхности частицы с собирателем. Теоретическое значение имеет связь 15 частицы краски непосредственно с пузырьком воздуха.

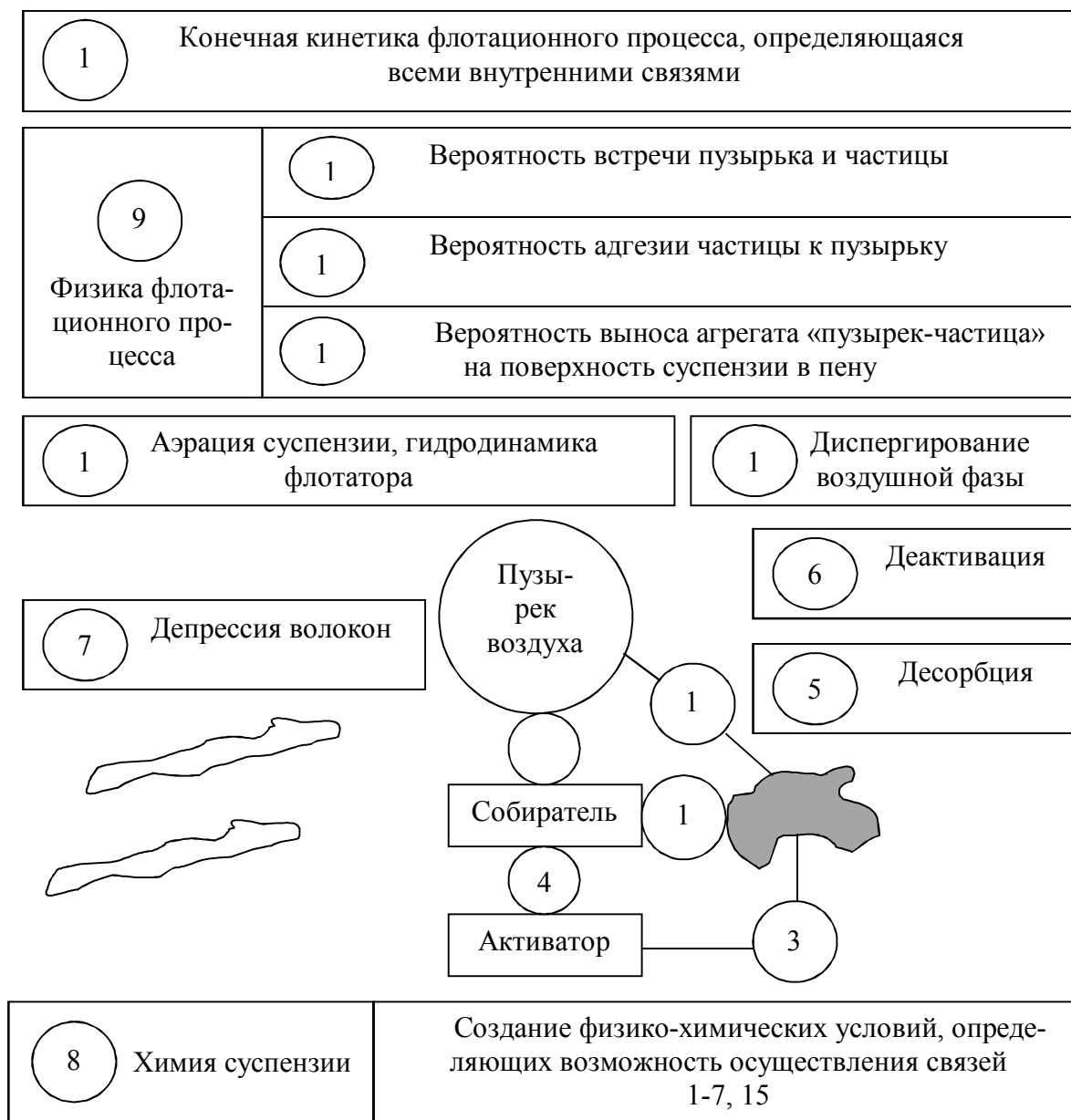
Во многих случаях в процессе деинкинга требуется организация десорбции 5 или деактивации 6, то есть осуществление разрыва связей 1 или 3. Это связано с возможностью образования крупных агломератов, состоящих из частиц краски, для выноса которых на поверхность, подъемная сила пузырьков воздуха становится недостаточной.

Во всех случаях деинкинга необходимо создание условий депрессии 7, исключающей возможность выноса на поверхность не подлежащих флотации волокон бумажной массы.

Перечисленные выше связи 1-4 флотационного процесса осуществляются в суспензии бумажной (макулатурной) массы. Для успешного их проведения необходимо создание физико-химических условий, определяющих возможность осуществления взаимодействий в звеньях: частица краски – собиратель – активатор – пузырек воздуха, то есть требуется организация «химии» волокнистой суспензии 8. Без создания соответствующей «химии» бумажной массы (среды флотации) не могут протекать реакции 1-7.

Особую группу явлений составляет «физика» флотационного процесса 9, рассматриваемая с позиций теории вероятности. Вероятность встречи «пузырек-частица» 10, вероятность адгезии частицы к пузырьку 11 и вероятность выноса агрегата «пузырек-частица» 12 на поверхность суспензии в пену. «Физика» флотационного процесса так же определяется аэро- и гидродинамикой 13 флотационного аппарата. Дисперсность воздушной фазы обеспечивается введением вспенивателей 14.

Осуществление всех перечисленных связей – обязательных элементов флотационного процесса – создает конечную кинетику флотационного процесса 16.



Схематическое изображение связей при флотации

Практика или технология деинжинга не может быть в нужной степени усиленной, если теория не решает каких-то из этих вопросов, составляющих содержание науки о флотации.

Библиографический список

1. Глембоцкий В.А., Классен В.И., Плаксин И.Н. Флотация. М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по горному делу, 1961. 547 с.

2. Дерягин Б.В., Чухраев Н.В., Муллер В.М. Поверхностные силы
М.: Наука, 1985. – 398 с.

УДК 349

А.В. Артемов
(A.V. Artyomov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)
О.Б. Зайцев
(O.B. Zajtsev)
ООО «ЭРБи», Екатеринбург
(Ltd. «ERBi», Yekaterinburg)

**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
КЛАССИФИКАЦИОННОГО КАТАЛОГА ОТХОДОВ
ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ
ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА УПАКОВКИ И ТАРЫ**
(THE USE OF FEDERAL WASTE CLASSIFICATION CATALOGUE
IN THE IDENTIFICATION OF SECONDARY POLYMER WASTE
FOR PACKAGING AND CONTAINER MANUFACTURING)

*Рассматриваются вопросы нового законодательного обеспечения
правового регулирования обращения с отходами.*

*The article touches upon the problem of a new legislative provision of legal
regulation in the field of waste management.*

В настоящее время существует проблема утилизации полимерных отходов. Полимерные отходы возникают в промышленности при получении материалов, их переработке, изготовлении полуфабрикатов и изделий, а также в сфере потребления отслуживших свой срок изделий.

Федеральным законодательством регламентируется как один из принципов государственной политики в области охраны окружающей среды использование вторичных ресурсов и комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов [1, 2].

Одним из перспективных направлений является получение полимерной тары и упаковки из вторичного сырья – полимерных отходов.

Главное препятствие широкого использования полимерных отходов для производства полимерной тары и упаковки – значительные затраты на сбор данных отходов и их сортировку. Поэтому экономическая целесообразность организации использования полимерных отходов (как из бытовой

сферы, так и из сферы производства) в производстве тары и упаковки первоначально сводится к определению их свойств, потенциальная пригодность к переработке.

В настоящее время в нашей стране все отходы систематизируются согласно Федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) по совокупности приоритетных признаков: происхождению, условиям образования (принадлежность к определенному производству, технологии), химическому и (или) компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме [3, 4].

Структура нового ФККО сформирована на основе утвержденных приказом Росстандарта от 31.01.2014 г. № 14-ст Общероссийского классификатора видов экономической деятельности «ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)» (Блоки 1-3, 5-9) и Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности «ОК 034-2014 (КПЕС 2008)» (Блок 4) и включает следующие блоки:

1. Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства.
2. Отходы добычи полезных ископаемых.
3. Отходы обрабатывающей промышленности.
4. Отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1-3, 6-9.
6. Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром.
7. Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору и обработке отходов.
8. Отходы строительства и ремонта.
9. Отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1-3, 6-8.

Пятый блок зарезервирован под отходы, которые могут образоваться от новых видов производств.

Код каждого вида отходов имеет 11-значную структуру [3, 4].

Первые восемь знаков кода вида отходов используются для кодирования происхождения видов отходов и их состава.

Девятый и десятый знаки кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы отхода: 00 – не требует определения агрегатного состояния и физической формы; 10 – жидкое; 20 – твердое; 21 – кусковая форма; 22 – ктрукка; 23 – волокно; 29 – прочие формы твердых веществ; 30 – дисперсные системы; 31 – жидкое в жидком; 32 – твердое в жидком; 33 – твердое в жидком; 39 – прочие дисперсные системы; 40 – твердые сыпучие материалы; 41 – порошок; 42 – пыль; 43 – опилки; 49 – прочие сыпучие материалы; 50 – изделия из твердых материалов, за исключением волокон; 51 – изделия из одного материала; 52 – изделия из нескольких материалов; 53 – изделия, содержащие жидкость; 54 – изделия, содержащие газ;

60 – изделия из волокон; 61 – изделия из одного волокна; 62 – изделия из нескольких волокон; 70 – смеси твердых материалов и изделий; 71 – смесь твердых материалов (включая волокна); 72 – смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий.

Одиннадцатый знак кода – для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду. В 11-м знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп; для видов отходов значащая цифра обозначает: 1 – I класс опасности (чрезвычайно опасные); 2 – II класс опасности (высоко опасные); 3 – III класс опасности (умеренно опасные); 4 – IV класс опасности (малоопасные); 5 – V класс опасности (практически неопасные).

Пример кодирования сведений о виде отхода «Отходы пленки из полиэтилентерефталата незагрязненные» (код ФККО 4 34 181 02 29 5):

- 4 00 000 00 00 0 – отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1-3, 6-9;
- 4 30 000 00 00 0 – резиновые и пластмассовые изделия, утратившие потребительские свойства;
- 4 34 000 00 00 0 – отходы продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные;
- 4 34 180 00 00 0 – отходы продукции из полиэтилентерефталата незагрязненные;
- 4 34 181 02 29 5 – отходы пленки из полиэтилентерефталата незагрязненные.

Пример кодирования агрегатного состояния и физической формы отхода «Отходы пленки из полиэтилентерефталата незагрязненные» (код ФККО 4 34 181 02 29 5): 29 – прочие формы твердых веществ.

Пример класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду отхода «Отходы пленки из полиэтилентерефталата незагрязненные» (код ФККО 4 34 181 02 29 5): 5 – V класс опасности (практически неопасные).

Библиографический список

1. Об охране окружающей среды. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (принят Гос. Думой РФ 20.12.2001 г., ред. от 10.01.2014 г.). // Российская газета. 12.01.2002 г. № 6.

2. Об отходах производства и потребления. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ (Принят ГД ФС РФ 22.06.1998 г., ред. от 25.11.2013 г.) // Российская газета. 30.06.1998. № 121.

3. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30 сентября 2011 г. № 792 .

4. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов: Приказ федеральной службы по надзору в сфере природопользования № 445 от 18.07.2014 г.

УДК 678

Н.С. Баулина, В.В. Глухих
(N.S. Baulina, V.V. Gluhih)
О.Ф. Шишлов
(O.F. Shishlov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
ОАО «Уралхимпласт», Н. Тагил
(JSC Uralchimplast, N.Tagil)

**ФЕНОЛКАРДАНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫЕ СМОЛЫ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫХ ПЛИТ
(PHENOLCARDANOLFORMALDEHYDE RESINS
FOR FIBERBOARD MANUFACTURING)**

Исследована возможность изготовления модифицированных карданолом фенолоформальдегидных смол, используемых для производства древесноволокнистых плит.

The possibility of production of cardanol modified phenol-formaldehyde resins used for fiberboard manufacturing was investigated.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) представляют собой листовой материал, изготовленный в процессе горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированного в виде ковра [1].

В зависимости от технологической схемы производства различают плиты сухого и мокрого способа производства.

Древесноволокнистые плиты мокрого способа производства находят применение в качестве конструкционного, облицовочного, отделочного, изоляционного материала в конструкциях и изделиях, защищенных от увлажнения (в строительстве, вагоностроении, в производстве мебели, столярных изделий, тары).

Основным недостатком мокрого способа производства древесноволокнистых плит является большой расход воды. На одну тонну готовых плит, полученных мокрым способом, расходуется в среднем до 230 м³ чистой воды [2]. Объем сбрасываемых стоков находится на уровне 3 м³ на 1 тонну готовых плит [3].

Одними из самых токсичных веществ, содержащихся в сточных водах существующих производств, являются фенол и формальдегид. Очистка таких вод – первостепенная задача для предприятий, так как существующие очистные сооружения гидравлически перегружены и не обеспечивают качественную очистку сточных вод [2].

Источником данных загрязняющих агентов является фенолформальдегидная смола, используемая при производстве древесноволокнистых плит мокрым способом.

Для оценки возможности снижения концентрации вредных веществ в сточных водах, образующихся в процессе производства ДВП, на ОАО «Уралхимпласт» были синтезированы образцы фенолформальдегидных смол с заменой части рецептурного фенола на карданол – алкилфенол растительного происхождения, содержащий C₁₅ – непредельный линейный углеводородный заместитель в мета-положении к фенольному гидроксилу [4].

В качестве стандартной рецептуры была выбрана смола СФЖ-3024, серийно выпускаемая на ОАО «Уралхимпласт». Было синтезировано восемь образцов смол СФЖ-3024К с заменой от 0 до 35 % фенола на карданол при идентичном мольном соотношении фенолы:формальдегид. Полученные образцы смол были проанализированы в соответствии с требованиями ГОСТа 20907-75 с изм.1-5.

Результаты анализов полученных образцов смол представлены в таблице.

Результаты анализов смол СФЖ-3024К

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 20907-75	Доля карданола в фенолах, % мас.						
		0	5	10	15	20	25	30
Внешний вид	Однородная жидкость от красновато-коричневого до темно-вишневого цвета	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.	Соотв.
Вязкость по ВЗ-4, с	20-40	31	32	30	32	31	30	44
Массовая доля нелетучих веществ, %	38-42	41,8	41,4	41,5	41,8	41,7	42,6	42,4
Массовая доля щелочи, %	5,5-6,5	5,7	5,8	5,7	5,8	5,7	6,1	6,3
Массовая доля свободного фенола, %	Не более 0,05	0	0,01	0,01	0,01	0,03	0,08	0,25
Массовая доля свободного формальдегида, %	Не более 0,05	0	0	0	0	0	0,05	0,07
Массовая доля свободного карданола, %	-	-	0	0	0	0	0	0

В образцах смол, синтезированных с заменой 25 и 30 % фенола на карданол, вязкость в течение 10 дней хранения при температуре 20 °С существенно увеличилась до 61 и 467 с, соответственно. При синтезе смолы с заменой 35 % фенола на карданол был получен неоднородный продукт.

Таким образом, для производства древесноволокнистых плит мокрым способом представляют интерес фенолкарданолформальдегидные смолы, синтезированные с заменой до 20 % фенола на карданол.

Библиографический список

1. Мерсов Е.Д. Производство древесноволокнистых плит. М.: Высш. шк., 1989. 232с.
2. Рубинская А.В., Чистова Н.Г., Алашкевич Ю.Д. Эффективность очистки оборотной воды при производстве ДВП // Хвойные бореальные зоны. 2008. Т. 25, № 3-4. С. 354–358.
3. Леонович А.А. Технология древесных плит: прогрессивные решения. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2005. 208 с.
4. Talbiersky J., Polaczek J., Ramamoorty R., Shishlov O. Phenols from Cashew Nut Shell Oil as a Feedstock for Making Resins and Chemicals // OIL GAS Europeen Magazine. - 2009. - № 1. - P. 33-39.

УДК 676.022.1:668.743.54

Е.И. Близнякова, А.Д. Мешков, Б.Н. Дрикер, А.В. Вураско
(E.I. Bliznyakova, A. D. Meshkov, B.N. Driker, A.V. Vurasko)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ВЫДЕЛЕНИЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ИЗ НЕДРЕВЕСНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ (ISOLATION OF OXIDE FROM NON-WOODY VEGETATION RAW)

Поиски рациональных условий выделения диоксида кремния из недревесного растительного сырья путем обработки соломы риса щелочным раствором.

The article deals with rational condition searching for silica axtraction from non-woody vegetation raw materials by treating rice-straw wits alkaline solution.

Большим преимуществом в технологиях фармацевтической, химической и косметической промышленности пользуются органические минеральные соединения природного происхождения – *organic*. Примером таких соединений является природный диоксид кремния в аморфном состоянии, который в большом количестве содержится в соломе риса.

Одним из направлений переработки рисовой соломы является получение технической целлюлозы, однако, в этих работах не рассматриваются вопросы получения диоксида кремния как целевого продукта [1, 2].

Целью данной работы является поиск рациональных условий предварительной щелочной обработки соломы риса для полного извлечения диоксида кремния и максимального сохранения углеводной части растительного сырья. Для достижения поставленной цели решали следующие задачи: проводили предварительную щелочную обработку с различным расходом гидроксида натрия к абсолютно сухому сырью (а.с.с.); анализировали полученный волокнистый материал; выделяли из маточного щелочного раствора диоксида кремния.

В качестве объекта исследования использовалась солома риса следующего химического состава: целлюлоза – 47,5 %, лигнин – 25,5 %, зола – 15,7 %.

Условия проведения щелочной обработки: концентрация NaOH от 0,5...1 н., расход щелочи 24...48 % от а.с.с., соответственно, гидромодуль 1:10, подъем температуры до 90 °С в течение 15 мин, продолжительность процесса 60...240 мин.

Условия выделения диоксида кремния: из маточного щелочного раствора раствором HCl, концентрацией 50 %, осаждали диоксид кремния; суспензию отфильтровывали, высушивали, затем сжигали при $t = 800$ °С, продолжительность процесса сжигания 420 мин, полученный диоксид кремния промывали дистиллированной водой, прокаливали.

Обсуждение результатов

Результаты эксперимента представлены на рис. 1.

Из рисунка видно что, чем выше концентрация щелочи, тем лучше удаляются минеральные компоненты из растительного сырья и тем выше выход диоксида кремния. Удаление лигнина и в том и в другом случае протекает с одинаковой интенсивностью.

Агрессивная и продолжительная щелочная обработка негативно сказывается на углеводной части и, соответственно, выходе волокнистого материала, что наглядно представлено на рис. 2. Интенсивность разрушения углеводной части при расходе щелочи 48 % вероятно связана со снижением избирательности процесса и гидролитической деструкцией, поэтому дальнейшее увеличение концентрации щелочи нецелесообразно. При расходе щелочи 24 % от а.с.с. возможно увеличение продолжительности процесса.

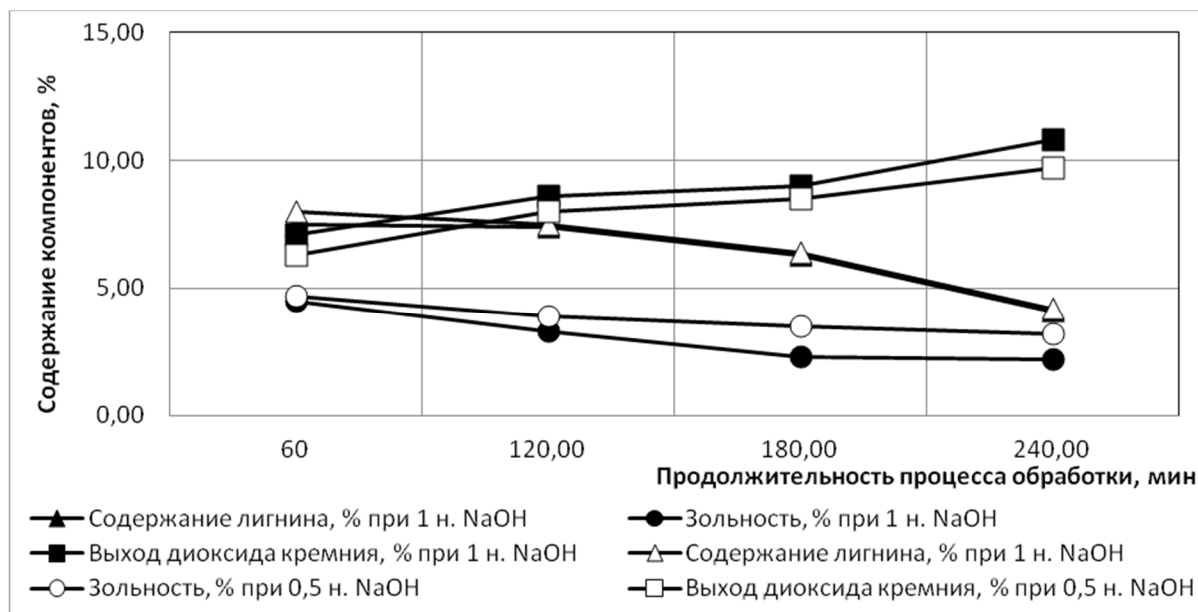


Рис. 1. Содержание компонентов в волокнистом материале в зависимости от концентрации щелочи и продолжительности обработки

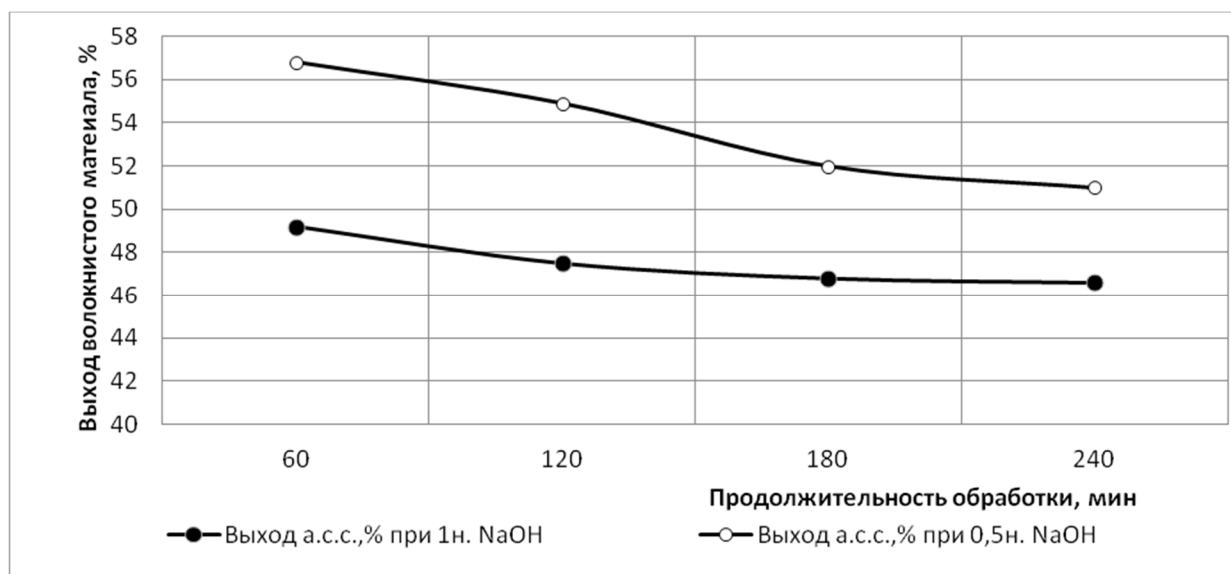


Рис. 2. Выход волокнистого материала в зависимости от концентрации щелочи и продолжительности обработки

Отделенный от волокнистого материала маточный щелочной раствор направлялся на выделение диоксида кремния. Выход диоксида кремния в зависимости от условий щелочной обработки составлял 65...70 % от исходного значения. По результатам рентгенографического анализа диоксид кремния находится в аморфном состоянии.

Выводы: рациональными условиями предварительной щелочной обработки соломы риса для извлечения диоксида кремния и максимального сохранения углеводной части растительного сырья являются: концентра-

ция гидроксида натрия – 0,5 н., продолжительность обработки не менее 240 мин при этом выход волокнистого материала составляет 51,0 %, содержание лигнина 4,2 %, выход диоксида кремния 68%.

Библиографический список

1. Получение и применение полимеров из недревесного растительного сырья / А.В. Вураско, Б.Н. Дрикер, Э.В. Мертин, В.П. Сиваков, А.Ф. Никифоров, Т.И. Маслакова, Е.И. Близнякова // Вестник КГТУ. 2012. № 6. С. 128–132.

2. Вураско А., Дрикер Б. Целлюлоза из однолетних растений. Окислительно-органосольвентные варки. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014, 129 с.

УДК 547.586.72

А.А. Галлямов, В.М. Балакин, С.В. Постников
(A.A. Gallyamov, V.M. Balakin, S.V. Postnikov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

СТРУКТУРА, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ДЕСТРУКЦИИ ПОЛИУРЕТАНОВ ДИ- И ПОЛИАМИНАМИ (STRUCTURE, PROPERTIES AND APPLICATION OF POLYURETHANE DESTRUCTION BY AMINES – DE-AMINES AND POLYAMINES)

Работа посвящена изучению структуры и свойств продуктов деструкции полиуретанов на основе простых эфиров и разработке технологии утилизации полиуретанов методом аминолиза с получением огнезащитных составов для древесины и модифицирующих добавок для битумобетона для дорожного строительства.

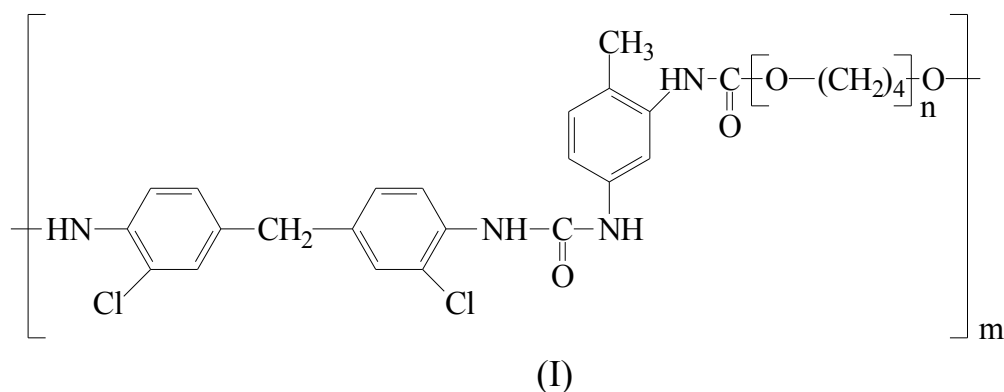
The work deals with studying of structure and properties of polyurethane destruction products based on ethers. It also deals with working out technology of polyurethane utilization by aminolysis method to get fire-retardant compositions for wood and modified additives for bitumen-concrete for road construction.

Среди большого числа полимерных материалов, используемых в промышленности и быту, особое место занимают полиуретаны (ПУ). Это определяется весьма ценным и специфичным комплексом свойств,

проявляемых полимерами. Действительно, мы не знаем другого класса полимеров, на базе которого можно получить практически все технически ценные полимерные материалы: герметики и заливочные компаунды, синтетические волокна, клей и покрытия, пенопласты и многие другие [1].

Мировое потребление полиуретанов в 2013 г. составило 19 млн тонн, а объем российского рынка оценивается в 180 тыс. тонн [2]. Высокие темпы производства и потребления ПУ приводят к неизбежно образующимся производственным отходам и изделиям, вышедшим из эксплуатации, что влечет за собой экологические и экономические проблемы [3]. Поэтому на сегодняшний день разработка методов и технологий утилизации полиуретановых отходов является актуальной задачей [4, 5].

В работе использовались на основе простых полиэфиров (I) отходы ПУ (производство НПО «Уником-Сервис», Первоуральск, Свердловская обл.): полиуретан (ПУ) марки Adiprene L 167 на основе 2,4-толуиленидиизоцианата, политетрагидрофурана и гликоля, отвердитель — 4,4'-диамино-3,3'-дихлордифенилметан (диамет X) (I).



В качестве алифатических аминов использовались: этилендиамин, диэтилентриамин, полиэтиленполиамин.

Реакция аминолита полиуретана проводилась при температуре 140-160 °С в течение 3-4 часов. Массовое соотношение амин: ПУ = 1:1. Продукт аминолита при охлаждении постепенно расслаивался на 2 части. Верхний слой после охлаждения представлял собой воскообразное вещество светло-желтого цвета (эфирная часть), нижний слой – вязкую жидкость красного цвета (аминная часть).

Методами ИК-спектроскопии и газо-жидкостной хроматографии совмещенной с масс-спектрометрией была изучена структура продуктов аминолита полиуретанов.

Аминная часть использовалась в реакции Кабачника-Филдса, в качестве аминосоставляющего компонента для синтеза α-аминометиленфосфоновых кислот ароматического и алифатического ряда [6]. Реакционную массу

после фосфорлинирования, содержащую смесь α -аминометиленфосфоновых кислот, нейтрализовали водным раствором аммиака до $\text{pH} = 7$ с получением смеси аммонийных солей α -аминометиленфосфоновых кислот. Полученный раствор аммонийных солей α -аминометиленфосфоновых кислот был испытан в качестве огнезащитного состава для древесины.

Эфирная часть была использована (без очистки) в качестве модифицирующей добавки к дорожному битуму марки БНД 90/130.

Библиографический список

1. Липатов Ю.С., Керча Ю.Ю., Сергеева Л.М. Структура и свойства полиуретанов. Киев: АН УССР. 1970. 279с.
2. Седьмая международная конференция «Полиуретаны 2014» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.creonenergy.ru/consulting/detailConf.php?ID=109742>
3. Пат 2069675 РФ, МПК 7С08J11/08. Способ переработки полиуретановых отходов / В.В. Бестужева, Н.К. Налимова. № 94007830/04; заявл. 09.03.1994; опубл. 27.11.1996.
4. Структура и свойства продуктов аминолита полиуретана СКУ-ПФЛ-100 моноэтаноламином / В.М. Балакин, Д.Ш. Гарифуллин, С.В. Ислентьев, А.А. Галлямов, И.Н. Ганебных // Пластические массы. 2011. № 9. С. 52–56.
5. Балакин В.М. Фосфорсодержащие антипирены для древесины на основе продуктов аминолита полиуретанов / В.М. Балакин, А.А. Галлямов, Д.Ш. Гарифуллин, К.Д. Абдуллина // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2013. № 8 (145). С. 98–105.
6. Черкасов Р.А., Галкин В.И. Реакция Кабачника–Филдса: синтетический потенциал и проблема механизма // Успехи химии. 1998. 67(10). С. 940–968.

УДК 628.543:628.349

Б.Н. Дрикер, А.И. Мурашова, А.Г. Тарантаев
(B. N. Driker, A.I. Murashova, A.G. Tarantaev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

К ВОПРОСУ МЕТОДОЛОГИИ ВЫБОРА ИНГИБИТОРА (ON CHOICE OF INHIBITOR METHODOLOGY)

Рассмотрены различные методы выбора ингибиторов. Разработана установка и предложен метод одновременной оценки ингибирующих свойств в отношении минеральных отложений и коррозии металла.

The article deals with various methods of inhibitor choosing. The device has been worked out and the method for the simultaneous estimation of inhibiting properties as concerns mineral deposition and metal corrosion has been investigated.

В промышленности и теплоэнергетике широко используются ингибиторы образования минеральных отложений и коррозии металлов. Эти реагенты и композиционные составы выпускаются отечественными и зарубежными компаниями (ОАО «Химпром», ОАО ХК «Нитон», «Nalco», «Giulini Chemie» и др.) Эффективность их действия при одной и той же концентрации колеблется в диапазоне 20-100 %, а цена от 50 до 500 тысяч рублей за тонну товарной продукции. В связи с этими обстоятельствами особую актуальность приобретает выбор реагента и определение его оптимальной концентрации для обработки воды в конкретной технологической системе.

В технической документации на выпускаемые реагенты, как правило, содержится информация, позволяющая оценить их потребительские свойства. Методики оценки эффективности действия предлагают использовать для этих целей модельные системы пересыщенных растворов в отношении сульфата и карбоната кальция. В связи с обратным температурным коэффициентом растворимости для этих солей, при нагреве происходит выпадение твердой фазы (кристаллизация). Количество образующейся твердой фазы, в зависимости от использования реагента, позволяет оценить его эффективность. Недостатками таких тестов являются: диапазон концентраций (10-20 мг/л), при котором все испытываемые реагенты имеют вполне удовлетворительную эффективность, и состав испытываемой воды, не учитывающей особенностей реальных водных систем. Кроме того, испытания не учитывают законов гидродинамики, то есть проводятся в статических условиях.

Влияние реального состава воды и гидродинамических условий эксплуатации учитывается другими методиками – измерением электрофоретической подвижности и с помощью вращающегося дискового электрода. Суть первой из них заключается в том, что величина потенциала границы скольжения, называемая электрокинетическим потенциалом (ζ) является функцией как природы вещества (твердой фазы), так и жидкой дисперсионной среды и, в значительной степени, способна характеризовать процессы, проходящие на границе раздела фаз. С учетом механизма действия ингибиторов, заключающегося в адсорбции на поверхности зародыша – кристалла и гидрофилизации его поверхности, степень гидрофилизации влияет на величины электрических параметров, в частности на электрокинетический потенциал. Это влияние тем более значительно, чем выше эффективность испытываемого реагента. Измерение электрокинетического потен-

циала по скорости электрофоретической подвижности микроскопическим методом не представляет технических сложностей при наличии соответствующего оборудования. Преимуществом метода является возможность испытаний в конкретной технологической системе, однако, и в этом случае не учитываются гидродинамические факторы, оказывающие влияние на стабильность воды и интенсивность образования отложений.

Электрод в форме диска, вращающегося в жидкости, отличается важной особенностью: его поверхность является равнодоступной в диффузионном отношении и, таким образом, изменение конфигурации оборудования, а, следовательно, гидродинамических условий не имеет значения.

При использовании вращающегося дискового электрода в качестве катода происходит подщелачивание прикатодного слоя, и на катоде образуется карбонат кальция. По его количеству можно оценить стабильность воды и эффективность реагента в реальной технологической системе, учитывая гидродинамический фактор.

Однако ни один из предлагаемых методов не позволяет одновременно оценить свойства реагентов как ингибиторов солеотложений и коррозии и определить их оптимальную концентрацию для применения в условиях эксплуатации технологического оборудования.

С учетом перечисленных обстоятельств нами разработана установка для проведения испытания, состоящая из термостата, теплообменника, перистальтического насоса, емкости с используемой водой, в которой измеряется скорость коррозии конструкционной стали и цветных металлов коррозиметром «Эксперт 004». Продолжительность эксперимента определяется качеством используемой воды, температурой, скоростью циркуляции и составляет от 1 до 5 часов. Скорость коррозии определяется в течение всего эксперимента с интервалом 20-30 минут, количество отложений, образовавшихся на трубке теплообменника, – по окончании эксперимента. С этой целью теплообменник промывают 0,1 н. соляной кислотой для растворения образовавшихся отложений. Затем их количество определяют по стандартной комплексонометрической методике. Для метода характерна высокая воспроизводимость (относительная погрешность в отношении отложений не превышает 3-5 %, коррозии – 10 %).

О.Б. Зайцев
(O.B. Zaytsev)
ООО «ЭРБи», Екатеринбург
(Ltd. «EDBi», Yekaterinburg)
А.В. Артемов
(A.V. Artyomov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ЗЕЛЕННЫЕ СТАНДАРТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ:
РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ**
(GREEN ENVIRONMENTAL STANDARDS IN CONSTRUCTION:
REALITY AND PROSPECTS)

Рассматриваются вопросы применения «зеленых» экологических стандартов в строительстве. Дана оценка возможности практического применения зеленой сертификации в строительстве «зеленых» зданий

The article deals with "green" environment standards application in construction. Evaluation of "green" certification practical application possibility of "green" buildings construction is given in this paper.

«Зеленое» строительство или «зеленые» здания (Green construction, Green Buildings) – это подход к строительству и эксплуатации зданий и сооружений, конечной целью которого является минимизация уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на протяжении всего жизненного цикла здания, от проектирования до сноса, повышение качества объектов недвижимости и комфорта их внутренней среды, экологической безопасности для людей и природы [1, 2].

Еще в первой половине XX века Вернадский В.И. сформулировал идею о ноосфере, выделяя человеческую деятельность, как геологическую силу преобразования природы, при этом преобразование – в сторону повышения качества среды, пригодной для жизни. Принципы «зеленого» строительства органичным образом укладываются на отечественную мысль великого русского ученого, не являются принципиально новым и чуждым явлением в образе нашего мышления.

В 2012 году был введен в действие национальный стандарт по оценке «зеленых» зданий – ГОСТ Р 54954-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости». На фоне строительства олимпийских объектов тема «зеленого» строительства получила в РФ некоторое развитие: «На стройках в Сочи впервые широко применены такие технологии, которые в мире называются "зелеными экологическими стандартами",

и в дальнейшем мы планируем распространить такие технологии на всю страну. Эти технологии дорогие, но это действительно то, что называется вложением в будущее», – сообщил Путин В.В. [1].

В настоящее время Фонд содействия реформированию ЖКХ готовит программу строительства в России «умных домов»: «Есть такое понятие «умный дом», где реализованы идеи водоснабжения, энергосбережения. Это дает возможность людям жить в лучших условиях и серьезно экономить ...», – сказал Степашин С.В. [3].

В России это один из моментов модернизации жилищно-коммунального хозяйства. На сегодня таких домов «на всю страну только 65, в то время как в Западной Европе есть целые города» [3].

Интересно, что доводом «зелености» зданий является их энерго- и ресурсоэффективность, которая должна окупить объект на стадии его эксплуатации.

По мнению президента крупной строительной компании США «Trump Organization» Дональда Трампа период такой окупаемости составляет не менее 20 лет. Это связано, в первую очередь, с тем, что «это совершенно неоправданно в строительстве и недвижимости. Нужно очень, очень долгое время, чтобы вернуть вложенные в такой проект деньги...» [3]. И это в США.

В нашей стране этот период будет гораздо больше, так как какие-либо льготы для «зеленых» зданий отсутствуют. Упаковка «экологичными» решениями для объекта недвижимости будет недешевым удовольствием. То есть «зеленое» строительство выгодно поставщикам специализированных материалов и технологий, а также сертифицирующим организациям. Для застройщика данное «зеленое» строительство, скорее всего, может быть выгодно в позитивном PR (который, в свою очередь, еще предстоит сделать), но никак с точки зрения получения прибыли.

Наш Российский стандарт в зависимости от бальной оценки критериев предусматривает три категории сертификации: серебро, золото, платина [1, 2].

Рассматривая процедуру присвоения баллов, можно сделать вывод, что качественно запроектированный объект с незначительными усовершенствованиями, иногда «косметическими» или управленческими (например, внедрение системы экологического менеджмента и (или) мониторинга воздействия на окружающую среду) уже может претендовать на сертификацию в категории «серебро». Это, несомненно, плюс для застройщика, если он, конечно, претендует на сертификацию.

Звание «зеленого» выдается не пожизненно: через три года потребуются подтвердить, что ваш объект работает также эффективно. Это требование закономерно и справедливо. Последующие подтверждения «зелености» здания будет целесообразно осуществлять в виде «эко-, энергоаудита» [1].

Интересной особенностью отечественного стандарта является то, что можно сертифицировать как проект, так и построенное здание. При этом «зеленый проект» не значит «зеленое здание».

Какое практическое применение «зеленой» сертификации?

На первый взгляд, сегодня это только статус звания «зеленого» объекта или проекта конкретной категории (серебро, золото, платина), нематериальный актив.

Во-вторых, это направление по «эко-, энергоаудированию» с последующей модернизацией конкретных технических решений (при проектировании, строительстве и эксплуатации).

В-третьих, поставщики высококачественного оборудования или материалов, использование которых экологически и экономически оправдано, в качестве стимулирования могут предлагать застройщику вместе со своим товаром сертифицировать и свой объект. Застройщик получает преимущество, благодаря материалу или оборудованию поставщика, при этом здание еще получает и «зеленую» сертификацию.

Пока рынка «зеленого строительства и сертификации» в России практически нет, и о конкурентном преимуществе таких объектов трудно что-либо сказать. Но с 2015 года в экологическом законодательстве появляется требование о применении наилучших доступных технологий (НДТ) – принцип применения НДТ взят за основу нормирования экологически опасных предприятий в большинстве стран мира.

К 2018 году должны быть разработаны справочники НДТ по отраслям. Косвенно это связано и с «зеленым» строительством, так как устанавливает требования по внедрению энергосберегающих, эффективных и экологических технологий.

Движущей силой в развитии «зеленого» строительства в РФ может послужить строительство объектов, реализуемых в границах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – городские парки, лесные парки и т.д. Как известно, деятельность в границах ООПТ строго ограничена, допустима только при целевом соответствии функциям ООПТ и отсутствии негативного воздействия. Реализация коммерческих объектов при развитии инфраструктуры ООПТ была бы допустима при применении принципов «зеленого строительства». В этом случае ООПТ могли бы становиться площадками для внедрения и апробации «зеленых» технологий в строительстве.

Библиографический список

1. <http://www.greenstand.ru>
2. <http://www.mnr.gov.ru/greenstandarts>
3. <http://greenevolution.ru>

А.А. Ковалев, О.Ф. Шишлов
(А.А. Kovalev, O.F. Shishlov)
ОАО «Уралхимпласт», Нижний Тагил
(JSC “Uralchimplast”, Nizny Tagil)
В.В. Глухих
(V.V. Gluckhih)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРДАНОЛСОДЕРЖАЩЕГО
ЭПОКСИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДСтП
(THE USE OF CARDANOL CONTAINING EPOXY BINDER
FOR MAKING OF PCB)**

Изучена возможность изготовления ДСтП с использованием связующей системы фенолкамина на основе карданола и эпоксиднодиановой смолы с целью получения ДСтП с низкой эмиссией формальдегида.

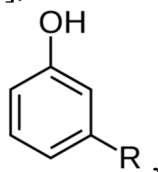
The article touches upon the possibility of phenalkamine binder system on the base of cardanol and bisphenol aepoxy resin us age for PCB with low formaldehyde emission making.

Карбамидоформальдегидные смолы (КФ) широко применяются в деревоперерабатывающей промышленности для производства фанеры, древесноволокнистых и древесностружечных плит и др. Основным преимуществом этих смол является высокая реакционная способность и низкая цена. Однако низкая водостойкость, высокая эмиссия формальдегида, низкая прочность ограничивают использование древесных композитов на основе КФ. В последнее время все большую актуальность приобретает необходимость получения древесных композиционных материалов с низкой эмиссией формальдегида.

Эпоксидные системы имеют потенциал для использования в древесных композиционных материалах в связи с высокой прочностью и водостойкостью отвержденного полимера и низким влиянием на окружающую среду, однако их высокая цена мешает им конкурировать на этом рынке в промышленных масштабах и требует улучшения [1].

Использование новых отвердителей-фенолкаминов на основе карданола позволяет снизить стоимость эпоксидных систем, увеличить их пластичность. Карданол, выделяемый из скорлупы орехов кешью, представля-

ет собой смесь C_{15} метаалкилзамещенных фенолов, содержащих 1,2 или 3 двойных связи в алкильной цепи [2], и описывается формулой



где $R - C_{15}H_{31-n}$ и $n = 0, 2, 4, 6$.

Изучаемый в данной работе фенолкамин на основе карданола (кардамин-Д) является основанием Манниха, полученным с использованием в качестве амина диэтилентриамина [3].

Кардамин-Д представляет собой жидкость с характерным запахом и вязкостью 1000 мПа·с при 20 °С.

Для проверки возможности использования эпоксидных систем для изготовления древесных композиционных материалов были изготовлены образцы однослойных ДСтП толщиной 16 мм.

Режим изготовления ДСтП представлен в табл. 1.

Таблица 1

Режим изготовления ДСтП

Смола	Отвердитель	Расход на 1000 г стружки		Температура горячего прессования	Время горячего прессования
		смолы	отвердителя		
ЭД-16	Кардамин - Д	54,9	23,5	150 °С	10 мин
КФМТ-10	Сульфат аммония (40 %)	137,0	3,4	180 °С	10 мин

Результаты испытаний плит приведены в табл. 2

Таблица 2.

Характеристики полученных ДСтП

Наименование показателя	Результат испытаний для системы	
	КФМТ-10 + сульфат аммония	ЭД-16 + Кардамин - Д
Плотность, г/см ³	697,00	685,00
Разбухание по толщине, %	33,00	23,00
Водопоглощение по массе, %	79,00	63,00
Прочность при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа	0,49	0,44
Эмиссия формальдегида (метод VKI), мг/100 г сухой ДСтП	11,70	0,80

Использование карданолсодержащих эпоксидных систем позволяет получать ДСтП с низкой эмиссией свободного формальдегида, менее 1 мг/100 г сухой ДСтП.

Библиографический список

1. Interfacial properties of loblolly pine bonded with epoxy/wood pyrolysis bio-oil blended systems / Y. Liu, J. Gao, H. Guo, Y. Pan, C. Zhou, Q. Cheng, B.K. Via // *BioResources*. 2014. №10(1). P. 638–646.
2. Phenols from Cashew Nut Shell Oil as a Feedstock for Making Resins and Chemicals / J. Talbiersky, J. Polaczek, R. Ramamoorthy, O. Shishlov // *OIL GAS European Magazine*. 2009. №1. P. 33–39.
3. Liu Y., Wang J., Xu S. Synthesis and curing kinetics of cardanol-based curing agents for epoxy resin by in situ depolymerization of // *Journal of Polymer Science, part A: Polymer Chemistry*. 2014. V. 52. P. 472–480.

УДК 661.183.7:547.458.81:544.72

Л.С. Молочников
(L.S. Molochnikov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
Е.Г. Ковалева, К.Е. Исакова, Д.П. Степанова
(E.G. Kovaleva, K.E. Isakova, D.P. Stepanova)
УрФУ, Екатеринбург
(URFU, Ekaterinburg)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА рН-МЕТКИ К ИССЛЕДОВАНИЮ ПОВЕРХНОСТИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО SiO₂ (ELECTROSURFACE PROPERTIES OF NANOSTRUCTURAL SILICA BY EPR OF MOLECULAR pH LABELS)

Ковалентно прикрепленные к поверхности SiO₂ рН чувствительные НР были успешно использованы для изучения изменения заряда поверхности в результате высушивания при повышении температуры до 375 К.

The pH-sensitive NR covalently attached to the SiO₂ surface were successfully employed for studying of surface charge change in the drying process with a rise of temperature up to 375 K.

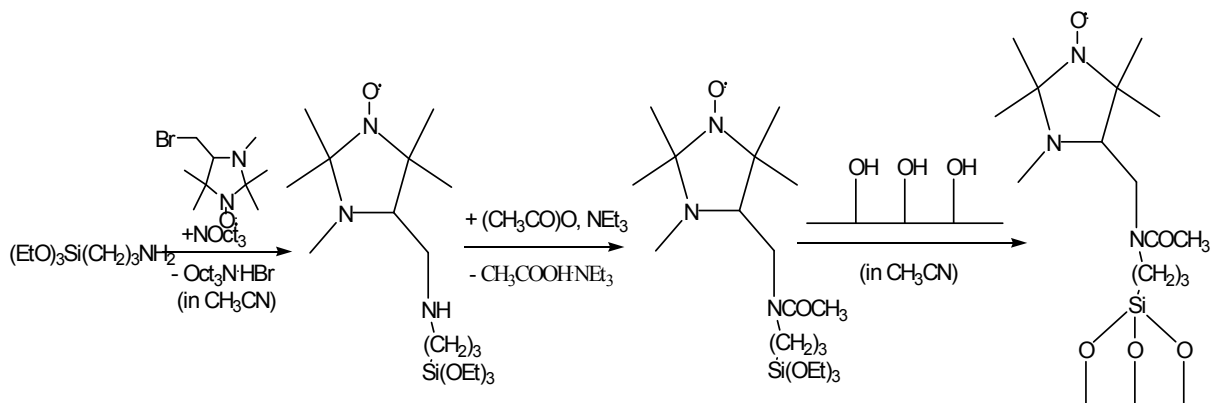
Для объектов, имеющих развитую поверхность, можно выбрать условия, при которых рН-чувствительные НР будут регистрировать заряд на поверхности и потому позволят измерить электрический потенциал поверхности. Информация о нем будет необычайно важна для описания таких объектов, так как она коррелирует напрямую с их активностью в разнообразных химических процессах.

Интереснейшим классом объектов, обладающих вышеуказанными особенностями, являются наноструктурированные оксиды металлов. Ранее нами показана принципиальная возможность измерить электрический потенциал на поверхности наноструктурированного ксерогеля диоксида титана и мезопористых молекулярных сит ММС-41, используя рН-чувствительные НР [1,2]. Нами установлено, что для измерения этой величины принципиально важно знать расстояние «радикал – поверхность». Для этого нужно использовать рН-чувствительные НР не как зонды, а как метки, ковалентно связывая их с исследуемой поверхностью с помощью цепи известной длины.

Таким образом, целью работы является разработка метода ковалентного связывания нитроксильного радикала с поверхностью кремнезема (SiO_2), измерение электрического потенциала поверхности (Ψ_0) и изучение изменений заряженности поверхности кремнезема при удалении адсорбированной гидратной воды.

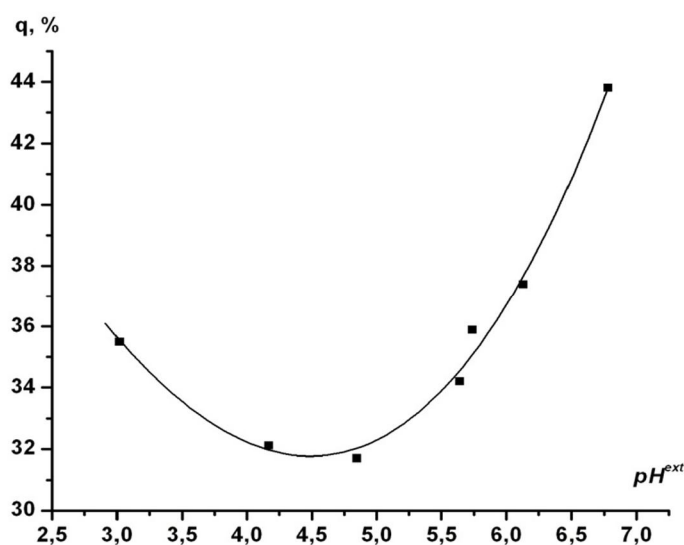
На поверхности кремнезема имеются силанольные и силоксановые группы. Силанольные группы значительно более активны и легче вступают в химические реакции, чем силоксановые, так как протон силанольной группы имеет слабокислый характер и способен вступать в реакции обмена. В предельно гидроксированном кремнеземе на поверхности имеется $4,6 \div 4,8$ ОН-групп/нм². Для спин-мечения был использован высоко дисперсный аморфный диоксид кремния SiO_2 фирмы Aldrich в виде белого порошка с размерами частиц 7 нм и площадью поверхности (390 ± 40) м²/г. Синтез осуществляли модификацией наноразмерного силикагеля аминопропилтриэтоксисиланом $(\text{EtO})_3\text{Si}(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2$ (АПТЭС) золь-гель методом с введением в ходе синтеза рН-чувствительного радикала R (бромметил-2,2',3,5,5'-пентаметиимидазолин-1-оксил). Диапазон чувствительности использованного нитроксильного радикала (НР) от 2,5 до 5 единиц рН.

При синтезе были испробованы различные методы получения спин-меченных образцов. Наиболее удачным оказался метод, представленный на схеме:



Для R, ковалентно связанного с поверхностью наноструктурированного SiO₂, спектр ЭПР представляет собой суперпозицию двух сигналов: от быстро движущихся (в диапазоне ЭПР времен) НР с временем корреляции $\tau_c \sim 10^{-10}$ с и НР, иммобилизованных вблизи поверхности наночастиц с $\tau_c \sim 10^{-7} \div 10^{-8}$ с. Компьютерное моделирование полученных в результате варьирования рН спектров позволило построить кривую зависимости доли закрепленных на поверхности наночастиц радикалов, испытывающих быстрое движение (q) от рН водного раствора, омывающего наночастицы (рисунок). Видно, что доля этого сигнала варьируется в диапазоне 32 ÷ 44 % и имеет чашеобразный вид в зависимости от рН внешнего раствора. Мы связываем ход этой зависимости с изменением заряженности радикала и поверхности наночастицы при изменении рН раствора.

Проведенные измерения позволили рассчитать величину $\Psi = -90$ мВ. Поскольку не известно расстояние от радикального фрагмента N-O• до поверхности наночастиц, то рассчитать электрический потенциал поверхности наночастиц (Ψ_0) невозможно. Можно лишь предполагать, что в случае медленно движущихся радикалов связывающая их с поверхностью молекула АПТЭС располагается тангенциально к поверхности и обеспечивает размещение радикального фрагмента вблизи внешней поверхности слоя Штерна.



Зависимость доли быстро движущихся молекул R (q, %) в образце от рН буферного раствора

Была исследована зависимость спектра ЭПР воздушно-сухих спин-меченных наночастиц SiO₂ от роста температуры измерений. С помощью пришитых к поверхности кремнезема рН чувствительных НР экспериментально установлены изменения в заряженности поверхности образца,

связанные с удалением адсорбированной воды. Показаны уменьшение ее отрицательного заряда за счет понижения степени ионизации поверхностных силанольных групп и обратимость этого процесса при повторной адсорбции воды.

Библиографический список

1. Метод спинового зонда в исследовании кислотности неорганических материалов / Л.С. Молочников, Е.Г. Ковалева, Е.Л. Головкина, И.А. Кирилук, И.А. Григорьев // Коллоидный журнал. 2007. Т. 69, №6. С. 821-828.

2. Electrical potential near hydrated surface of ordered mesoporous molecular sieves assessed by EPR of molecular pH-probes / E.G. Kovaleva, L.S. Molochnikov, E.L. Golovkina, M. Hartmann, I.A. Kirilyuk, I.A. Grigoriev // Mikroporous and Mesoporous Materials. 2015. V.203. P. 1-7.

УДК 663.452

Т.М. Панова
(Т.М. Panova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОГО СОСТАВА ВОДЫ НА ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПИВА (INFLUENCE OF WATER SALT COMPOSITION ON PROCESSES OF RECEIVING BEER)

Изучено влияние концентрации катионов железа, марганца, цинка и меди, нитрат- и силикат-ионов на процессы затирания зернового сырья и брожения в производстве пива. Показана необходимость корректировки исходной воды по содержанию данных ионов.

Influences of iron, manganese, zinc and copper cations concentration and nitrate - and silicate anions on processes of overwrite grain raw materials and fermentation in production of beer is studied. Necessity of initial water correction according to the maintenance of these ions is shown.

Состав воды влияет на органолептические, физико-химические, микробиологические и химические свойства пива. Вода должна соответствовать ряду специфических для пивоваренной промышленности технологических

требований, соблюдение которых оказывает положительное влияние на процесс производства пива.

В литературе подробно описано влияние ионов кальция, магния, калия, натрия, фосфатов, сульфатов и хлоридов на процессы получения пива и напитков.

Как показал анализ источников водоснабжения, в водах Уральского региона в повышенной концентрации содержатся катионы железа, марганца, цинка и меди, нитрат- и силикат-ионы. Влияние данных ионов на процессы получения пива с использованием пивных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* W-95 и *Fermentis Saflager* W-34/70 не изучено.

Нами исследовалось влияние солевого состава воды на процессы затирания зернового сырья и брожения суслу в производстве пива.

В качестве зернового сырья использовали солод светлый пивоваренный по ГОСТ 29294-92. Затирание проводилось настойным способом в соответствии с регламентом ООО «Дикий хмель» (п. Белоярский). Полученное сусло анализировали на содержание экстракта, кислотность, суммарное содержание сахаров (глюкозы и мальтозы) и цветность.

Результаты показали, что на процессы затирания наибольшее негативное влияние оказывают ионы железа, которые при концентрации более $0,4 \text{ мг/дм}^3$ снижают выход экстракта и сахаров, а также при всех исследуемых концентрациях придают серую окраску заторной массе и, как следствие, повышают цветность суслу, что ухудшает органолептические показатели получаемого пива. Снижение выхода экстракта под действием ионов железа связано со снижением активности амилолитических ферментов.

Влияние остальных ионов в пределах значений в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к воде для пивоварения, оказалось незначительным.

Исследования процесса брожения показали, что в случае присутствия в среде ионов железа в концентрации $0,15 \text{ мг/дм}^3$ и более процесс размножения дрожжей замедляется, уменьшаются размеры, снижается доля почкующихся клеток, возрастает количество мертвых дрожжей. С увеличением концентрации катионов железа в среде наблюдается снижение скорости потребления субстрата и биосинтеза этанола, что свидетельствует о снижении бродильной активности дрожжей в результате их дегенерации под воздействием повышенной концентрации катионов железа.

Наибольшая скорость потребления сахара наблюдается при концентрации катионов марганца $0,25 \text{ мг/дм}^3$, в то время как скорость биосинтеза этанола в этом случае ниже на 11 %, чем при концентрации $0,1 \text{ мг/дм}^3$, что свидетельствует о повышении затрат сахара на процессы размножения и дыхания дрожжей. При концентрации марганца $1,0 \text{ мг/дм}^3$ процесс ферментации заметно замедляется.

Динамика удельной скорости роста дрожжей в присутствии нитрат-ионов показывает, что в первые двое суток нитрат-ионы, являясь дополнительным источником ассимилируемого азота, способствуют активному росту дрожжей. Далее при концентрации нитрат-ионов $0...10 \text{ мг/дм}^3$ удельная скорость роста изменяется аналогично контролю ($C = 0 \text{ мг/дм}^3$). Однако, чрезмерное размножение дрожжей нежелательно, так как на образование новых клеток расходуется экстракт сусле, образуется больше побочных продуктов брожения, ухудшающих качество пива. При концентрации 40 мг/дм^3 скорость роста дрожжей снижается на 12,5 %. Скорость потребления сахара при концентрации нитрат-ионов $0...10 \text{ мг/дм}^3$ изменяется незначительно. Более высокая концентрация ($C = 40 \text{ мг/дм}^3$) вызывает резкое торможение процесса утилизации сахара.

Образование этанола практически в два раза снижается в присутствии нитрат-ионов в концентрации 40 мг/дм^3 . Более низкие концентрации аниона способствуют биосинтезу этанола в количестве $30...33 \text{ г/дм}^3$. Удельные скорости образования спирта свидетельствуют об ингибирующем действии нитрат-ионов в концентрации 40 мг/дм^3 на спиртообразующую способность дрожжей. При более низком содержании нитрат-ионы не оказывают заметного ухудшения ферментации.

Влияние силикат-ионов на удельную скорость роста дрожжей показывает, что концентрация ионов до 10 г/дм^3 практически не влияет на рост клеток. Увеличение концентрации до 50 г/дм^3 приводит к снижению скорости роста на 23 %. Скорость потребления субстрата заметно снижается при концентрации силикат-ионов 50 г/дм^3 , что свидетельствует о снижении метаболических процессов в результате повышения вязкости среды. Изменение скорости биосинтеза этанола в присутствии силикат-ионов происходит аналогичным образом.

На основании проведенных исследований можно рекомендовать следующие концентрации компонентов в воде для пивоварения (таблица).

Наименование показателя	Значение показателя, мг/дм ³	
	Исходная вода	Рекомендовано по результатам исследований
Железо	18,50	не более 0,1
Марганец	0,17	не более 0,1
Цинк	3,00	не более 0,5
Медь	0,30	не более 0,5
Нитраты	27,0	не более 20,0
Силикаты	13,50	не более 10,0

Учитывая повышенное содержание ионов в воде, используемой для производства пива на ООО «Дикий хмель» (п. Белоярский Свердловской области), нами предложено и запатентовано устройство для водоподготовки с применением модифицированных древесных углей [1].

На первой ступени обработка осуществляется через слой активного древесного угля, при этом происходит основная адсорбция примесей и поглощение нежелательных анионов. На второй ступени обработка осуществляется через слой окисленного древесного угля, при этом происходит окончательная адсорбция примесей и нежелательных катионов [2].

Использование предложенной схемы позволит довести показатели качества воды до требуемых значений и обеспечить высокие технико-экономические и качественные показатели производства пива.

Библиографический список

1. Юрьев Ю.Л., Дроздова Н.А., Тропина К.Ю., Пономарев О.С., Панова Т.М. Пат. 96367 Российская Федерация, Приоритет. Устройство для подготовки воды; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет». № 96367; заявл. 26.02.2010; опубл. 27.07.2010, Бюл. № 21.

2. Юрьев Ю.Л., Дроздова Н.А., Панова Т.М. Доочистка артезианской воды с применением модифицированных древесных углей, Вестник КНИТУ. №19. Казань, 2013. С. 85-86.

УДК 674.81

А.В. Савиновских, З.Ф. Хуснутдинова
А.В. Артемов, В.Г. Бурьиндин
(A.V. Savinovskih, Z.F. Khusnutdinova,
A.V. Artyomov, V.G. Buryndin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ МОДИФИКАТОРОВ И СПОСОБОВ
АКТИВАЦИИ ПРЕСС-СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО
ПЛАСТИКА С ОПТИМАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ
БЕЗ ДОБАВЛЕНИЯ СВЯЗУЮЩИХ
(NEW MODIFIERS APPLICATION AND WAYS OF PRESS
MATERIAL ACTIVATION FOR WOOD PLASTICS WITH
OPTIMAL PROPERTIES MANUFACTURING WITHOUT
BINDER ADDING)**

Рассматривается возможность применения новых химических модификаторов и способов биологической активации древесного пресс-сырья для получения древесного пластика с заданными физико-механическими свойствами без добавления связующих веществ.

The article touches upon possibility of new chemical modifier application as well as wood press-raw material activation for wood plastics with desired physical and mechanical properties manufacturing without binder addition.

Одним из способов утилизации древесных и растительных отходов (таких как опилки, стружка и др.) является производство древесного пластика без добавления связующего (ДП-БС). Один из недостатков ДП-БС – низкие показатели пластично-вязкостных свойств пресс-сырья, которые можно изменить добавлением в пресс-материал химических модифицирующих добавок. Но использование традиционных химических модификаторов приводит к удорожанию изделий из ДП-БС.

Проблема устранения низких показателей пластично-вязкостных свойств пресс-композиции ДП-БС без использования химических реагентов может быть решена с помощью предварительной биологической трансформации и частичной деструкции измельченной древесины – ее биоактивации. Однако использование традиционных методов биоактивации требует подготовки ферментативных жидкостей или времени для процессов гниения пресс-сырья.

Целью данной работы являлось обоснование получения ДП-БС с приемлемыми технологическими и физико-механическими свойствами с использованием нового химического модификатора и биоактивации пресс-сырья методом горячего плоского прессования в закрытых пресс-формах.

Были сформулированы основные задачи:

– изучение закономерностей формирования свойств ДП-БС в закрытых пресс-формах под воздействием условий прессования и модификаторов:

- химических – изометилтетрагидрофталевый ангидрид (ИМТГФА), перманганат калия KMnO_4 , пероксид водорода H_2O_2 ;
- биоактивных – гидролизный лигнин (ГЛ), кавитационный лигнин (КЛ) и активный ил (АИ) модификаторов;

– определение рациональных значений основных технологических факторов получения ДП-БС из модифицированного и активированного пресс-сырья, обеспечивающих высокие технологические свойства.

Для изучения влияния исходной влажности пресс-материала и его химической модификации на физико-механические свойства, были изготовлены образцы ДП-БС методом горячего прессования в закрытой пресс-форме в виде диска диаметром 90 мм и толщиной 2 мм. Режимы изготовления образцов: давление прессования – 40 МПа, температура прессования – $(165 \div 195)^\circ\text{C}$, время прессования 10 мин и охлаждения под давлением 10 мин, время кондиционирования 24 часа.

В таблице приведены сводные данные с использованием различных модификаторов.

Результаты испытаний физико-механических свойств ДБ-БС

№ п/п	Название свойства	Модификатор, W = 12 %						
		C ₆ H ₁₂ N ₄ 4 %	H ₂ O ₂ 1,8 %	КЛ 15 %	КЛ 40 % АИ 15 %*	KMnO ₄	C ₆ H ₁₂ N ₄ 4 % ГЛ 40 %	ГЛ 40 %
1	Модуль упругости при изгибе, МПа	3100,9	1355,0	1576,0	2154,0	2378,0	1850,0	1576,0
2	Прочность при изгибе, МПа	12,8	10,3	9,1	3,4	10,0	8,4	9,1
3	Твердость, МПа	29,8	27,7	15,0	49,0	126,0	36,0	15,0
4	Водопоглощение, %	148,0	121,7	29,0	73,0	67,0	42,0	21,0
5	Разбухание, %	12,0	7,9	2,0	3,0	5,3	2,5	2,0

* по количеству пресс-сырья

Показано, что путем модификации древесных частиц уротропином, пероксидом водорода, кавитационным лигнином можно улучшить эксплуатационные свойства древесных пластиков, которые можно получать из этих пресс-материалов без добавления связующих в закрытых пресс-формах. При этом возможно использование смесей модификаторов.

С использованием ПП «Microsoft Excel» был подобран рациональный режим прессования для получения биоактивированного ДП-БС, исходя из условий максимальных прочностных и водостойких показателей [1, 2].

Расчетные рациональные режимы прессования

Содержание лигнина, %	30
Температура прессования, °С	190
Расход иловой смеси, %	20
Продолжительность активации, сут	20
Влажность пресс-сырья, %	10

Для доказательства полученных теоретических условий прессования получения ДП-БС с рациональными физико-механическими свойствами был проведен эксперимент при этих условиях.

Полученные результаты показали, что ДП-БС из биоактивированного пресс-сырья, подверженного продолжительной активации, имеет наибольшие показатели прочности при изгибе, твердости, модуля упругости при сжатии, водопоглощения, разбухания по толщине по сравнению с ДП-БС, полученным из пресс-сырья, неподверженного биоактивационной обработке.

Библиографический список

1. Ахназаров С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. Москва: Высш. шк., 1985. 327 с.
2. Курицкий, Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. С-Пб.: ВHV – Санкт-Петербург. 1997. 384 с.

УДК 504.055

С.В. Смирнов, Г.В. Киселева
(S.V. Smirnov, G.V. Kiseleva)

УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

В.Ю. Брызгалов
(V.U. Bryzgalov)

ООО МСК Техносервис, Екатеринбург
TECHNOSERVICE LTD, Ekaterinburg)

**ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ
ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**
(THE MAIN ACTIONS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION
AT DISMANTLING OF DANGEROUS OBJECTS)

Демонтаж производственных объектов всегда связан с воздействием на окружающую природную среду. При составлении соответствующих разделов проекта демонтажа наряду со специфическими загрязнениями следует учитывать общий перечень воздействий, связанных с проведением однотипных мероприятий.

Dismantling of industrial facilities is always connected with its impact on surrounding environment. Along with specific pollution in drawing up appropriate sections of the project dismantling it is necessary to consider the general list of influences connected with carrying out identical actions.

Любые работы, связанные с проведением демонтажа производственных объектов, оказывают негативное влияние на окружающую природную среду. В соответствии с требованиями Постановления Правительства Российской Федерации № 87 от 16.02.2008 г., в составе проектной документации на строительство, реконструкцию и перевооружение объектов различного назначения должен разрабатываться раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Основная цель настоящего раздела –

проведение оценки техногенного воздействия объекта перевооружения на компоненты природной среды, здоровье населения в ее окрестностях. Содержание данного раздела описывает основные факторы воздействия на природную среду и среду обитания человека, обусловленные характером производственной деятельности проектируемого объекта: характеристики источников загрязнения атмосферы и анализ влияния выбросов загрязняющих веществ на атмосферный воздух; количественный состав сточных вод, баланс водопотребления и водоотведения, условия сброса сточных вод; сведения об образовании, составе и количестве ожидаемых отходов; оценку шумового воздействия; анализ аварийных ситуаций.

В данной работе рассматриваются перечень специфических и общих воздействий, а также мероприятия по их нейтрализации при ликвидации или перевооружении производственных объектов, связанных с транспортировкой, хранением и использованием жидких и газообразных загрязняющих веществ, таких как углеводороды или аммиак (например, теплоэнергетические и холодильные установки, склады ГСМ, АЗС). Для среднего Урала, многие предприятия которого создавались еще в начале прошлого века, работы по ликвидации или реконструкции особенно актуальны.

По продолжительности воздействия загрязнения можно разделить на временные (действующие преимущественно в процессе проведения работ) и пролонгированного действия (результаты воздействия аккумулируются и проявляются после окончания работ). К временным видам можно отнести шумовое воздействие, а к пролонгированным практически все выбросы, сбросы и размещение отходов. Как временные, так и продолжительные воздействия могут оказывать негативное влияние на состояние биотопа в течение нескольких лет после появления. Например, длительное шумовое воздействие влияет на репродуктивную функцию животных.

По характеру воздействия загрязнения подразделяются на общие (встречающиеся при демонтаже производственных объектов различного назначения) и специфические (определяемые видом производственной деятельности). К общим относятся выбросы в атмосферный воздух оксидов азота, серы, углерода, сажи, кремний содержащих аэрозолей, образующихся при работе двигателей внутреннего сгорания применяемой техники, бой кирпича, бетонных изделий, строительный мусор, лом черных металлов, образующиеся при демонтаже строительных конструкций. В качестве специфических можно отметить загрязнение почвы и сточных вод углеводородами C_{12} — C_{19} , образующимися при технологических операциях, связанных со сливом отработанных ГСМ и с очисткой технологического оборудования.

На стадии проектирования оценка воздействия со стороны большинства вредных факторов осуществляется расчетными методами, результаты которых сравниваются с установленными нормативными показателями.

При анализе общих факторов эта часть работ достаточно просто унифицируется, а перечень методов снижения негативного воздействия на природу включает однотипные решения. Так, нормативные показатели выбросов в атмосферный воздух достигаются организационными методами или путем применения более совершенной техники. Строительные и твердые бытовые отходы временно складироваться в оборудованных для этого местах и далее передаются по отдельному договору для утилизации или захоронения специализированным организациям. Для сбора загрязненных вод оборудуются, как правило, дренажные системы, из которых сточные воды передаются на очистные сооружения.

Оценка специфических загрязнений также поддается унификации для узкой группы производственных объектов. Например, «рабочим телом» промышленных холодильных установок является аммиак, по санитарной классификации сильнодействующих ядовитых веществ относящийся к группе 3-А и к классу опасности 4, смесь паров аммиака с воздухом является взрывоопасной. Для удаления остатков аммиака из технологического оборудования используются дренажные ресиверы и специальные автоцистерны, которые транспортируют его на другие предприятия, использующие жидкий аммиак. Для удаления газообразного аммиака осуществляется продувка технологического оборудования с его утилизацией в виде раствора гидроксида аммония, образующегося при пропускании газозвдушной смеси через воду.

Для значительной группы предприятий, связанных с использованием ГСМ, приходится решать вопросы, связанные с загрязнением промывных вод и почвы углеводородами C_{12} — C_{19} . Для предварительной очистки сточных вод в составе дренажной системы могут быть использованы нефтеловушки, маслоотстойники и подобное оборудование. Частично очищенные стоки смешиваются со сточными водами и передаются на очистные сооружения. Загрязненный слой почвы удаляется и размещается на специально оборудованных полигонах. Для восстановления почвенного покрова в обязательном порядке предусматривается замена грунта с восстановлением на нем характерной растительности.

Воздействия на животный и растительный мир в подавляющем большинстве случаев не поддаются количественному расчету и описываются на основе экспертных оценок. Поскольку биотоп непосредственно не участвует в технологических процессах, которые реализуются на холодильных и теплоэнергетических установках, складах ГСМ, АЗС и подобных производственных объектах, характеристика экологических систем часто бывает формальной и ограниченной рассмотрением техносферы.

При разработке мероприятий по охране окружающей среды и снижению техногенного воздействия следует обращать особое внимание на виды воздействий, которые могут проявляться в изменении флоры и фауны

после окончания работ по демонтажу объектов. Этим вопросам уделяют недостаточное внимание. Мы рекомендуем в этом случае, наряду со сравнением максимальных разовых расчетных и нормативных показателей, использовать интегральные оценки воздействия вредных факторов, которые в утвержденных методиках оцениваются как суммарные годовые значения. Предлагается расчетные годовые показатели интерпретировать как дозы, полученные теми или иными элементами биотопа в течение расчетного периода, в течение которого это воздействие осуществлялось.

Результаты работы могут быть использованы в системах автоматического конструирования при оформлении раздела проектов, связанного с охраной окружающей природной среды, и при разработке мероприятий, направленных на снижение техногенного воздействия.

УДК 504.064.4

С.В. Смирнов, Г.В. Киселева
(S.V. Smirnov, G.V. Kiseleva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
Л.А. Паутова
(L.A. Pautova)
ООО УПЕК, Екатеринбург
(LTD UPEC, Ekaterinburg)

**ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД, ЗАГРЯЗНЕННЫХ
ШАХТНЫМ ВОДООТЛИВОМ
(PURIFICATION OF NATURAL WATERS POLLUTED
BY MINE WATER OUTFLOW)**

Разработаны методы очистки жестких природных вод, загрязненных соединениями марганца и никеля, которые могут быть использованы в технологиях водоподготовки.

Methods of purification of hard natural water polluted by compounds of manganese and nickel which can be used in technologies of water treatment are developed.

Природные воды подземных источников имеют, как правило, высокие показатели жесткости (Ж), обусловленные наличием водорастворимых солей кальция и магния. На среднем Урале, богатом рудами цветных металлов, имеется ряд законсервированных рудников, эксплуатация которых при использовании традиционных методов добычи нерентабельна.

Эти остановленные рудники являются источниками выделения сточных вод, содержащих примеси цветных металлов, которые могут загрязнять источники водоснабжения.

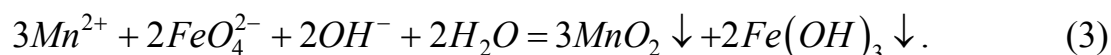
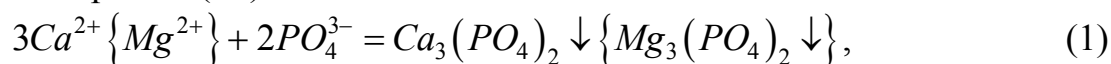
В данной работе приводятся данные по разработке методов очистки природных вод одного из источников, расположенных в окрестностях. Верхняя Пышма, где имеется несколько законсервированных шахт. Исследованные воды помимо солей жесткости имеют высокие концентрации соединений марганца(II) и никеля(II) (табл. 1). Принимая во внимание сравнительно высокие концентрации примесей в используемых для водоснабжения вод, предлагается для их очистки использовать реагентные методы обработки со сгущением и отделением образующихся осадков. Эксперименты проводились в лабораторных условиях при комнатной температуре. В процессе опытов измерялась *pH* растворов, жесткость воды, концентрация катионов никеля, марганца, железа, сульфат- и ортофосфат-ионов. Оптимальные параметры процессов, обеспечивающих нормативные значения показателей качества очищенных растворов, определялись путем статистической обработки экспериментальных данных, а также путем моделирования термодинамических равновесий в исследуемых системах.

Таблица 1

Средние показатели качества природных вод исследованного источника

Измеряемый показатель			ПДК [1]
Наименование	Размерность	Значение	
Концентрация <i>Mn</i>	мг·дм ⁻³	0,836	0,1
Концентрация <i>Ni</i>	мг·дм ⁻³	1,370	0,1
Концентрация <i>Ca</i>	мг·дм ⁻³	131,500	-
Концентрация <i>Mg</i>	мг·дм ⁻³	42,400	-
Жесткость общая	ммоль·дм ⁻³	10,900	7,0
<i>pH</i>	-	6,900	6,0-9,0

В основе реагентных методов очистки лежат реакции осаждения малорастворимых ортофосфатов кальция и магния, гидроксида никеля(II) и оксида марганца(IV):



Образующийся в реакции (3) объемный осадок гидроксида железа(III) способствует дополнительному осветлению растворов. Присутствующие в растворе феррат(VI)-ионы частично окисляют гидроксид никеля(II) до более прочного осадка $Ni(OH)_3$. Обработка проб воды проводилась последовательно щелочным раствором ортофосфата натрия (первая стадия) и подкисленным серной кислотой раствором феррата(VI) калия (вторая стадия).

На первой стадии осаждения солей жесткости и соединений никеля(II) использовались ортофосфат натрия додекагидрат $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ (фосфорнокислый натрий трехзамещенный, технический, по ГОСТ 201-76) и гидроксид натрия $NaOH$ (натрий едкий, технический, по ГОСТ 2263-79). На второй стадии очистки от соединений марганца(II) использовался реагент-окислитель ФЕРНЕЛ категории «Д» (ТУ 214000-001-56974547-2009), содержащий феррат(VI) и гидроксид калия [2].

В табл. 2 представлены оптимальные значения расхода реагентов, которые обеспечивают нормативные показатели качества очищенной воды, и средние значения этих показателей, полученные при лабораторной обработке проб исследованной воды. Отделение образующихся осадков осуществлялось при пропускании через фильтр «белая лента». Вследствие малости не показан расход серной кислоты на корректировку pH очищенной воды.

Таблица 2

Дозы реагентов и средние показатели качества воды до и после реагентной обработки

Показатель		Размерность	Значение
Расход $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ на 10^3 м ³ воды		кг·(1000м ³) ⁻¹	380÷400
Расход $NaOH$ на 10^3 м ³ воды		кг·(1000м ³) ⁻¹	3,86÷3,87
Расход реагента «Фернел» на 10^3 м ³ воды		кг·(1000м ³) ⁻¹	18,90
Жесткость	исходная	ммоль·дм ⁻³	10,60÷11,50
	конечная	ммоль·дм ⁻³	6,9
Концентрация марганца	исходная	мг·дм ⁻³	0,56÷1,12
	конечная	мг·дм ⁻³	0,06÷0,07
Концентрация никеля	исходная	мг·дм ⁻³	1,40÷1,60
	конечная	мг·дм ⁻³	0,05÷0,07
Концентрация железа	исходная	мг·дм ⁻³	0,10÷0,16
	конечная	мг·дм ⁻³	0,28÷0,30
Концентрация фосфат-ионов	исходная	мг·дм ⁻³	< 0,05
	конечная	мг·дм ⁻³	0,60÷0,90

Расход применяемых реагентов оценивался по данным лабораторных опытов в пересчете на обработку одного кубометра воды. При переходе к реальным технологиям обработки природных вод дозировка реагентов и показатели качества могут иметь значения, отличающиеся от полученных в условиях лаборатории, что связано, в первую очередь, с различием процессов сгущения осадков и турбулентности обрабатываемых растворов.

Приведенный в табл. 2 компонентный состав очищенной воды соответствует нормативным значениям [1]. Эта вода может быть использована в системах оборотного водоснабжения без дополнительной обработки. При использовании очищенной воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения требуется дополнительная обработка, обеспечивающая соблюдение биологических и органолептических показателей.

Библиографический список

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

2. Пат. 2381180 Российской Федерации. МПК С 01 G 49/00. Способ получения окислителя на основе ферратов щелочных металлов и установка для его осуществления / Халемский А.М., Смирнов С.В., Келнер Л.; заявл. 08.10.2007 (заявка 2007137241/15); опубл. 10.02.2010 Бюл. № 4.

УДК 547.586.72

А.В. Стародубцев, В.М. Балакин, Н.Н. Гулемина
(A.V. Starodubcev, V.M. Balakin, N.N. Gulemina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ДЕСТРУКЦИИ СЛОЖНЫХ АЛИФАТИЧЕСКИХ ПОЛИЭФИРОВ МОНОЭТАНОЛАМИНОМ (FLAME RETARDANTS FOR WOOD BASED ON DESTRUCTION PRODUCTS OF COMPLEX ALIPHATIC POLYETHERS BY ETHANOLAMINES)

Изучена деструкция полиэфиров П-6 и П-9а моноэтаноломином. Установлено, что при деструкции протекает процесс аминолитиза с образованием диамида адипиновой кислоты и гликоля. На основе продукта аминолитиза получены азотфосфорсодержащие огнезащитные составы (ОЗС) для древесины.

Degradation of polyesters P-6 and P-9a by monoethanolamine is studied in this paper. It has been established that the process of aminolysis proceeds with diamide of adipic acid and glycol formation. On the base of aminolysis products phosphorus-containing flame retardants (OZS) for wood has been obtained.

В настоящее время древесина используется во многих отраслях промышленности и хозяйства. Ее применяют для строительства, изготовления мебели и в других целях. Ценность древесины не снижается, не смотря на большой ассортимент синтетических материалов. Это можно объяснить наличием таких ценных свойств древесины, как относительно высокая прочность, небольшая плотность, малая теплопроводность. Однако, как и всякая органика, древесина – горючий материал, что делает ее применение

ограниченным и небезопасным. Данную проблему решают применением огнезащитных составов (ОЗС).

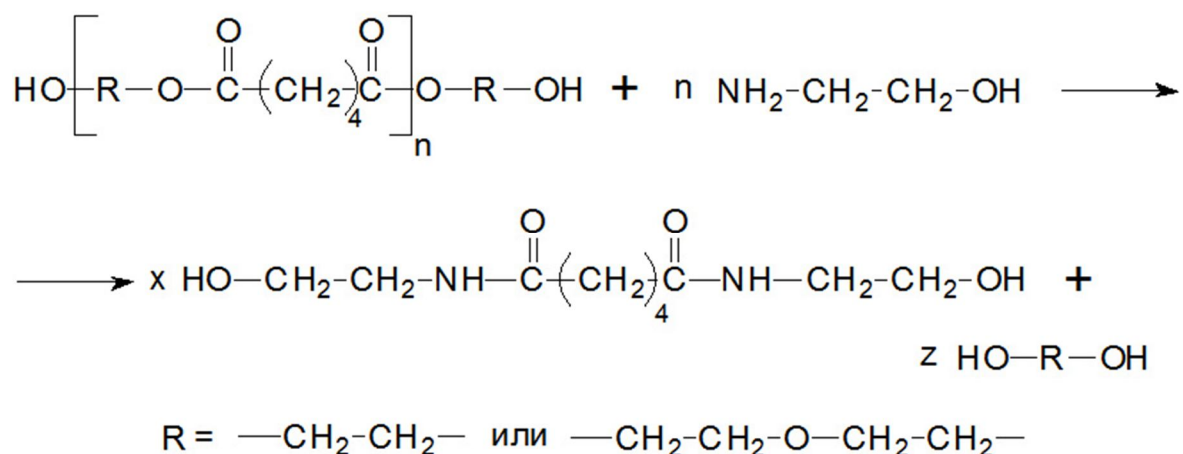
Ранее на кафедре технологии переработки пластических масс Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ) были разработаны рецептуры получения огнезащитных составов для древесины на основе продуктов деструкции полиэтилентерефталата этаноламинами и изучено влияние этих соединений на горючесть древесины [1-3].

Целью работы является получение и изучение свойств и огнезащитной эффективности антипиренов для древесины на основе продуктов деструкции сложных алифатических полиэфиров П-6 (полиэтиленгликольадипинат) и П-9а (полидиэтиленгликольадипинат) моноэтаноламином.

Деструкция полиэфиров П-6 и П-9а моноэтаноламином проводилась при 160 °С в течение 1-1,5 часов. В результате деструкции образовывались вязкие однородные продукты коричневого цвета. Осаждением метанолом из продуктов деструкции было выделено вещество белого цвета, которое после фильтрации и промывки до нейтральной рН проанализировали методом ИК-спектроскопии: выделенное вещество является амидом адипиновой кислоты.

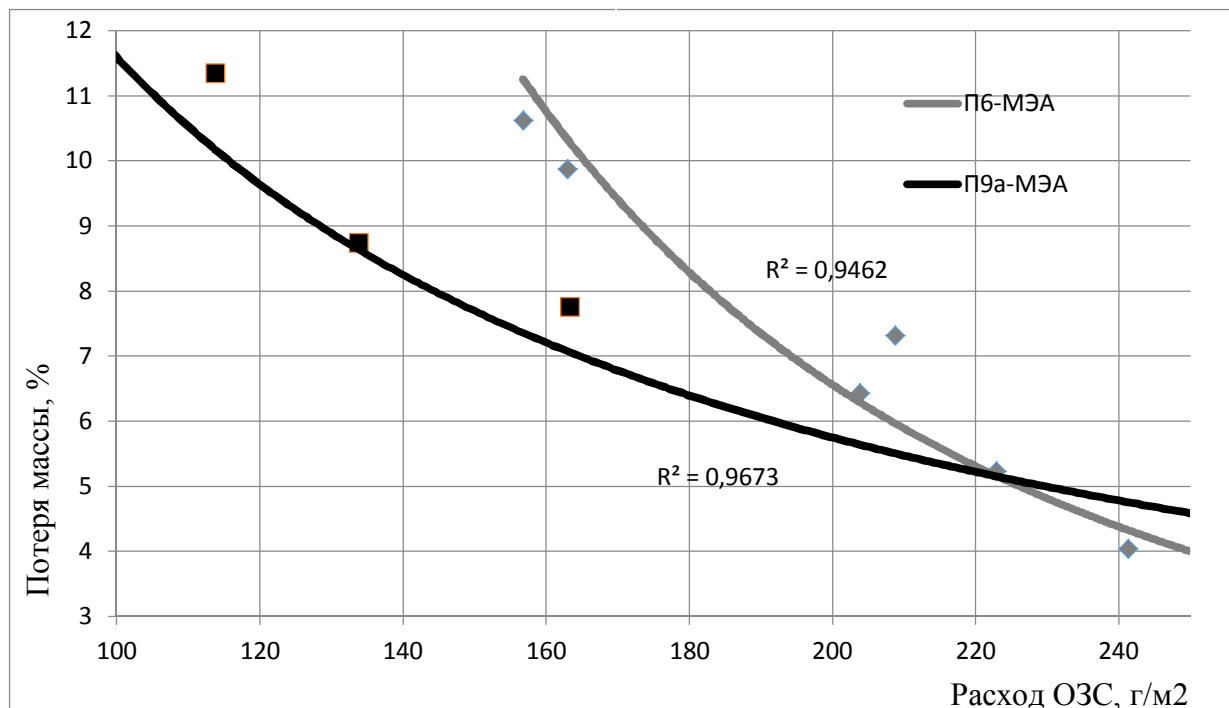
Маточник после отделения амидов адипиновой кислоты был проанализирован методом газо-жидкостной хроматографии совмещенной с масс-спектрометрией, по данным которой в маточнике содержатся избыток моноэтаноламина и гликоль, входящий в полимерную цепь.

На основании ИК-спектроскопии и газо-жидкостной хроматографии совмещенной с масс-спектрометрией можно сделать вывод, что деструкция полиэфиров П-6 и П-9а моноэтаноламином протекает по механизму аминолиза:



Для получения ОЗС продукты аминолиза полиэфиров П-6 и П-9а моноэтаноламином подвергались фосфорилированию с последующей нейтрализацией аммиаком.

Для предварительного определения группы огнезащитной эффективности полученных ОЗС применялся метод, описанный в ГОСТ 16363-98 [4], с использованием установки огневая труба модифицированная («ОТМ») на образцах древесины сосны размерами 150×60×30 мм. Результаты испытаний приведены на рисунке.



Испытания ОЗС на установке типа «ОТМ»

Из рисунка видно, что данные ОЗС обладают высокими огнезащитными свойствами, и при расходе 140 и 170 г/м² потеря массы древесины составляет 8 %.

Таким образом, было установлено, что деструкция полиэфиров П-6 и П-9а моноэтаноламином идет по механизму аминолитического гидролиза с образованием диамида адипиновой кислоты и гликоля входящего в полимерную цепь. В результате фосфорилирования продуктов аминолитического гидролиза полиэфиров П-6 и П-9а моноэтаноламином были получены азотфосфорсодержащие огнезащитные составы для древесины, обладающие высокой огнезащитной эффективностью.

Библиографический список

1. Огнезащитные составы для древесины на основе продуктов аминолитического гидролиза полиэтилентерефталата моноэтаноламином / В.М. Балакин, А.В. Стародубцев, М.А. Красильникова, А.П. Киселева // Пожаровзрывобезопасность. 2011. Т. 20, № 9. С. 26-30.

2. Азотфосфорсодержащие антипирены на основе продуктов деструкции полиэтилентерефталата этаноламинами / В.М. Балакин, А.В. Стародубцев, М.А. Красильникова, В.Е. Кычанов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2013. № 8. С. 41-49.

3. Структура и свойства продуктов деструкции полиэтилентерефталата с диэтаноломином и триэтаноломином / В.М. Балакин, А.В. Стародубцев, М.А. Красильникова // Пластические массы. 2013. № 6. С. 3-5.

4. ГОСТ 16363-98. Средства огнезащитные для древесины. Метод определения огнезащитных свойств. М., 1998, 11 с.

УДК 678

Д.П. Трошин, О.Ф. Шишлов
(D.P. Troshin, O.F. Shishlov)
ОАО «Уралхимпласт», Н. Тагил
(JSC Uralchimplast, N. Tagil)
В.В. Глухих
(V.V. Gluhih)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИЗУЧЕНИЕ СПИРТОРАСТВОРИМЫХ
ФЕНОЛКАРДАНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ
МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ
(INVESTIGATION OF PHENOLCARDANOLFORMALDEHYDE
RESINS IN ALCOHOL SOLUTION BY IR-SPECTROSCOPY)**

Методом ИК-спектроскопии проведено исследование спирторастворимых фенолкарданолформальдегидных смол.

Investigation of phenolcardanol formaldehyde resins in alcohol solution by IR-spectroscopy has been carried out.

Исходя из принципов «зеленой химии», в настоящее время активно ведутся научные исследования в области разработки связующих с заменой синтетического сырья на возобновляемое сырье растительного происхождения. Поиск подходящих возобновляемых биоресурсов становится актуальной задачей.

В качестве возможной альтернативы синтетическому фенолу может выступать карданол – побочный продукт, выделяемый в процессе переработки орехов кешью. Карданол представляет собой алкилфенол природного происхождения, содержащий C₁₅ непредельный линейный углеводородный заместитель в метаположении к фенольному гидроксилу [1].

Для производства древесно-композиционных материалов, таких как древесный слоистый пластик и бакелизированная фанера, используются спирторастворимые фенолформальдегидные смолы (СФФС) марок ЛБС-1, СБС-1 [2]. Данные смолы обладают недостатком – повышенным содержанием свободного фенола, что негативно сказывается на экологичности их переработки.

Для изучения возможности синтеза спирторастворимых фенолкарданолформальдегидных смол (СФКФС) были получены образцы связующих с долей карданола 10-50 % масс. от массы фенола.

Строение полученных СФКФС было изучено методом ИК-спектроскопии (рис. 1, 2)

На рис. 1 приведены ИК спектры спирторастворимых резольных смол – СФКФС-40 (содержание карданола 40 %) и СФФС (без карданола). Основные отличия, связанные с наличием в структуре олигомера углеводородного заместителя C_{15} , прослеживаются в области $3025-2850\text{ см}^{-1}$.

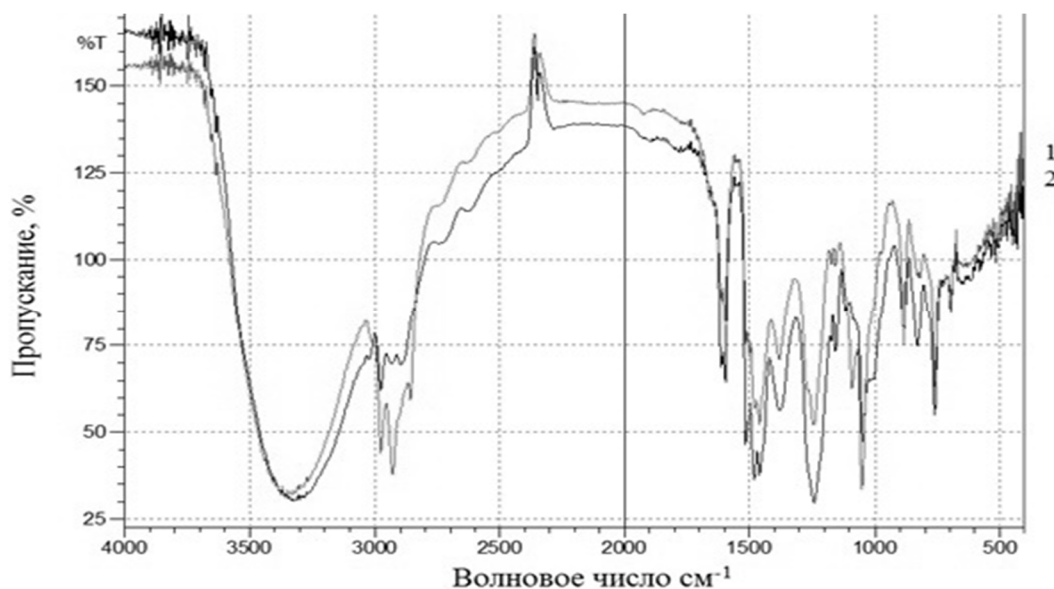


Рис. 1. ИК спектры спирторастворимых резольных смол (1- СФКФС-40 и 2 - СФФС)

На рис. 2 приведены ИК спектры спирторастворимых резольных смол в диапазоне $3025-2850\text{ см}^{-1}$. С увеличением содержания карданола в смолах можно отметить увеличение интенсивности поглощения полос 2926 см^{-1} (валентные асимметричные колебания групп $-CH_2-$), 2855 см^{-1} (валентные симметричные колебания групп $-CH_2-$). Для смол СФКФС-40 и СФКФС-50 наличие в структуре углеводородного заместителя C_{15} двойных связей подтверждается присутствием полос поглощения 3010 см^{-1} , характерных для валентных колебаний $=C-H$.

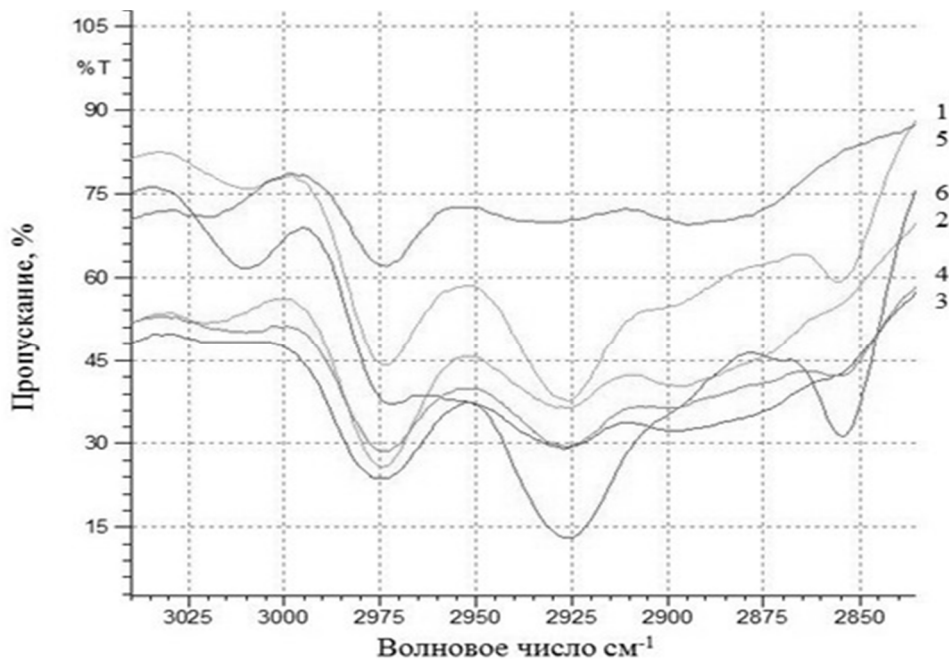


Рис. 2. ИК спектры спирторастворимых резольных смол в диапазоне 3025-2850 см⁻¹: (1- СФФС, 2- СФФС-10, 3- СФФС-20, 4- СФФС-30, 5- СФФС-40, 6- СФФС-50)

Интенсивность полос поглощения 2975 см⁻¹, характерных для валентных асимметричных колебаний –СН₃, примерно одинакова для всех исследуемых смол. Появление в спектре полос 2975 см⁻¹ обусловлено наличием в смолах растворителя – этилового спирта.

На основании изложенных данных можно заключить, что частичная замена фенола на карданол приводит к увеличению интенсивности поглощения при 2926 см⁻¹ (валентные асимметричные колебания групп -СН₂-), 2855 см⁻¹ (валентные симметричные колебания групп -СН₂-), что вызвано увеличением доли замещения фенола на карданол.

Библиографический список

1. Phenols from Cashew Nut Shell Oil as a Feedstock for Making Resins and Chemicals / J. Talbiersky, J. Polaczek, R. Ramamoorthy, O. Shishlov // OIL GAS European Magazine. 2009. № 1. P. 33-39.
2. Шулепов И.А., Доронин Ю.Г. Древесные слоистые пластики. М.: Лесн. пром-сть. 1987. 205 с.

И.О. Шаповалова, А.В. Вураско
(I.O. Shapovalova, A.V. Vurasko)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
Л.А. Петров
(L.A. Petrov)
ИОС УрО РАН, Екатеринбург
(IOS UB RAS, Ekaterinburg)

**НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПЛОДОВЫХ ОБОЛОЧЕК РИСА**
(TREND IN RICE AMNIOTIC SHELL APPLICATION)

Рассмотрены вопросы переработки крупнотоннажного отхода рисового производства – плодовых оболочек (шелуха риса).

The article deals with the problems of large-scale processing of rice waste production (amniotic shell (rice shell)).

Более шестидесяти стран занимаются выращиванием риса, годовой объем сбора, которого составляет около 100 млн тонн. Рис занимает второе место после пшеницы как наиболее ценный пищевой продукт. Зерна риса находятся в плодовой оболочке, которую называют по-разному (лузга, цветковая чешуя или шелуха). Первая публикация о составе, свойствах и возможности использования шелухи риса появилась в 1871 г. Первые самостоятельные обзоры появились в 1947 г. и 1952 г. Более поздние исследования представлены в обзорах [1, 2].

Многие производители риса не подозревают о возможности применения отходов от их рисового производства, в результате которого можно получить ценные продукты. Проблема сводится к отсутствию качественных и продуманных технологий по переработке такого крупнотоннажного отхода.

Тем не менее, анализ литературы показывает, что направления использования рисовой шелухи очень разнообразны, как в непереработанном виде, так и после физико-химической обработки с получением новых продуктов.

Согласно источнику [3], переработку можно разделить на три направления: органические материалы; неорганические материалы; наполнители в разных отраслях промышленности.

В сельском хозяйстве шелуха риса используется в качестве корма для животных, в котором почти не содержится питательных веществ [2 - 4].

В разных областях промышленности из шелухи риса, предварительно подвергнутой физико-химической переработке, получают органические и неорганические продукты, например, полисахариды, фурфурол, силикат углерода, соединения кремния (диоксид, карбид, нитрид) и др. Достаточно работ посвящено различным технологиям по выделению аморфного диоксида кремния. В настоящее время распространенным способом утилизации является сжигание шелухи риса с получением энергии или пара [1].

На основе шелухи риса получают наполнители для производства пластмасс, производства огнестойких и термоизоляционных материалов.

Ряд работ посвящен получению сорбентов на основе шелухи для удаления различных ионов из растворов [5, 6].

Активно изучаются сорбционные свойства шелухи риса по отношению к нефтепродуктам. Установлено, что сорбционная способность полученных сорбентов по отношению к эмульгированным нефтепродуктам невелика и для рисовой шелухи составляет 43,6 % [7].

В целлюлозно-бумажной промышленности достаточно много работ посвящено получению технической целлюлозы из шелухи риса. Определены оптимальные условия проведения окислительно-органосольвентных варок с целью получения заданного качества получаемой целлюлозы из данного сырья [8, 9].

Имеются работы по получению аналитических тест-средств на основе технической целлюлозы из шелухи риса [10].

Недавним направлением стало получение каталитических систем на основе угольной матрицы. Широкое применение углерода в качестве носителя в катализаторах связано с двумя важными характеристиками: большой удельной поверхностью и химической инертностью, особенно в среде сильных кислот и оснований. Так же углерод обладает высокой термостабильностью, что весьма важно для высокотемпературных газовых процессов [11]. Из шелухи риса получены углеродные носители, на основе которых изготовлены полимер-медные каталитические системы для реакции оксигенирования циклогексана пероксидом водорода [12]. Зарубежные работы посвящены получению каталитических систем на основе угольной матрицы, без указания природы лигнинуглеводного материала [13].

Анализ литературных данных позволяет сделать вывод, о том, что получение каталитических систем на угольной матрице из растительного сырья, в частности плодовых оболочек риса, является актуальным.

Библиографический список

1. Рис и его качество. (Перевод с англ.) Под. ред. Е.П. Козьминой. М.: Колос. 1976. 400 с.
2. Govindarao Vanneti M.H. J. Sci. and Ind. Res. 1980. V. 39. № 9. P. 495-515.

3. Возобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов производства риса и гречихи (обзор) / В.И. Сергиенко, Л.А. Земнухова, А.Г. Егоров, Е.Д. Шкорина, Н.С. Василюк // Российский журнал (журнал Российского общества им. Д.И. Менделеева) 2004. Т. 48. № 3. С. 116-124.

4. Воронков М.Г., Зельчан Г.И., Ликевич Э.Я. Кремний и жизнь. Рига: Зинатне. 1978. 587 с.

5. Сорбенты на основе рисовой шелухи для удаления ионов Fe(III), Cu(III), Cd(III), Pb(III) из растворов / И.В. Шевелева, А.Н. Холомейдик, А.В. Войт, Л.А. Земнухова // Химия растительного сырья. 2009. № 4. С. 171-176.

6. Холомейдик А.Н., Земнухова Л.А. Удаление ионов марганца из водных растворов сорбентами на основе рисовой шелухи // Экология и промышленность России. Ноябрь 2011 г. С. 34-35.

7. Изучение сорбционных свойств шелухи риса и гречихи по отношению к нефтепродуктам / Л.А. Земнухова, Е.Д. Шкорнина, И.А. Филипова // Химия растительного сырья. 2005. № 2. С. 51-54.

8. Получение и применение полимеров из недревесного растительного сырья / А.В. Вураско, Б.Н. Дрикер, Э.В. Мертин, В.П. Сиваков, А.Ф. Никифоров, Т.И. Маслакова, Е.И. Близнякова // Вестник Каз. технол. ун-та. 2012. №6. С. 128-132.

9. Повышение сорбционных свойств технической целлюлозы из недревесного растительного сырья / А.В. Вураско, Е.И. Близнякова, О.В. Стоянов // Вестник Каз. технол. ун-та. 2014. №1. С. 41-43.

10. Влияние степени помола на сорбционные свойства целлюлозы из недревесного растительного сырья / А.В. Вураско, Е.И. Близнякова // Леса России и хозяйство в них. 2013 №1 (44). С. 123-126.

11. Аль-вадхав Х.А. Углеродные носители и синтез палладиевых катализаторов на их основе // Вестник МИТХТ. 2012. Т. 7, №1. С. 3-18.

12. Ефремова С.В. Каталитическая и окислительная активность полимермедных катализаторов на основе углеродного носителя из рисовой шелухи в реакции окисления циклогексана пероксидом водорода // ХФТП. 2011. Т.2, №4. С. 432-436.

13. Synthesis of supported palladium catalysts / M. L. Toebes, J. A. van Dillen, K. P. de Jong // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. 2001. V. 173. P. 75-98.

А.Е. Шкуро, В.В. Глухих, Е.И. Останина
(A.E. Shkuro, V.V. Glukhikh, E.I. Ostanina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕСЕЙ СЭВИЛЕНОВ С РАЗЛИЧНЫМ
СОДЕРЖАНИЕМ ВИНИЛАЦЕТАТНЫХ ЗВЕНЬЕВ
В КАЧЕСТВЕ ДОБАВОК К ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ ДПКТ
(THE USE OF EVA MIXTURES WITH DIFFERENT VINYL
ACETATE CONTENT AS ADDITIVES TO THE POLYMER
MATRIX OF WPC)**

Изучено использование смесей сэвиленов с различным содержанием винилацетатных звеньев в качестве добавок к полимерной матрице ДПКт. Определены реологические и физико-механические свойства полученных композитов.

The use of EVA mixtures with different vinyl acetate content as additives to the polymer matrix of WPC was studied. Rheological and physical-mechanical properties of the obtained composites were determined.

Исследования, проведенные на кафедре технологии переработки пластических масс УГЛТУ, показали, что введение в состав древесно-полимерных композитов с термопластичными связующими (ДПКт) звеньев винилацетата (ВА) приводит к росту показателей водостойкости, относительного удлинения при растяжении, ударной вязкости и ударной вязкости с надрезом. В тоже время в присутствии ВА-звеньев снижаются прочность при изгибе и твердость полученных композитов [1, 2]. Актуальным представляется поиск такого способа введения ВА-звеньев в полимерную матрицу и такой рецептуры композита, которые бы позволили достигнуть лучших свойств образцов ДПКт с высоким содержанием винилацетата и избежать снижения прочности при изгибе и твердости.

В исследованиях Р.Ф. Хузаханова [3] отмечается повышенная адгезия смесей сэвиленов (СЭВА) к металлическим подложкам по сравнению с чистыми полимерами. На основании этого было сделано предположение, что смеси СЭВА с различным содержанием ВА-звеньев будут оказывать лучший компатибилизирующий эффект при введении в полимерную матрицу ДПКт.

Целью данной работы являлось изучение возможного синергетического эффекта от использования смесей сэвиленов различных марок (с различным содержанием ВА-звеньев) в качестве добавок, улучшающих взаимодействие между полимерной матрицей ДПКт и наполнителем.

В качестве полимерной матрицы ДПКт в работе использовался полиэтилен низкого давления марки 273-83 (ГОСТ 16338-85) производства ОАО «Казаньоргсинтез» (ПЭНД). В качестве добавок к полимерной матрице использовались сэвилены различных марок с содержанием винилацетатных звеньев от 6 до 28 % масс. В качестве наполнителя применялась древесная мука хвойных пород марки 180 (ГОСТ 16361-87) производства ООО «Юнайт» (ДМ).

Компоненты ДПКт смешивались в лабораторном экструдере марки ЛЭРМ-1 при температуре 180 – 190 °С. После экструдирования полученная древесно-полимерная смесь (ДПС) охлаждалась до комнатной температуры, а затем подвергалась грануляции. Из полученного гранулята методом горячего прессования при температуре 190 °С и давлении 15 МПа изготавливались образцы ДПКт в форме дисков. Состав и условные обозначения полученных композитов показаны в табл. 1.

Таблица 1

Состав полученных композитов

Условное обозначение композита	Состав добавки	Содержание добавки, % мас.	Содержание наполнителя, % мас.	Содержание ПЭНД, % мас.
ПЭНД	-	0	50	50
СЭВА-6/12	СЭВА-6 /СЭВА-12 (50:50)	5	50	45
СЭВА-12/19	СЭВА-12 /СЭВА-19 (50:50)	5	50	45
СЭВА-19/28	СЭВА-19 /СЭВА-28 (50:50)	5	50	45

Для оценки реологических свойств полимерных матриц, рассмотренных в работе, были измерены показатели текучести расплава (ПТР) смесей СЭВА и чистого полиэтилена (табл. 2).

Таблица 2

ПТР использованных в работе полимерных матриц

Композит	ПТР при 190 °С, г/10 мин	
	Нагрузка 21,2 Н	Нагрузка 49 Н
ПЭНД	-	0,396
СЭВА-6/12	0,154	0,628
СЭВА-12/19	0,286	1,006
СЭВА-19/28	0,223	0,704

Данные табл. 2 показывают, что использование смесей СЭВА с различным содержанием ВА-звеньев в качестве компатибилизаторов повышает показатель текучести полимерной матрицы ДПКт. С ростом содержания винилацетата в полимерной матрице ее текучесть увеличивается, что в целом подтверждается экспериментальными данными. Однако композит СЭВА-19/28, содержащий наибольшее количество ВА-звеньев, демонстрирует большую вязкость по сравнению с композитом СЭВА-12/19. Это явление может быть обусловлено эффектом повышения адгезии в смесях сэвиленов. Физико-механические свойства образцов ДПКт представлены в табл. 3.

Таблица 3

Физико-механические свойства образцов ДПКт

Показатели свойств ДПКт	ПЭНД	СЭВА-6/12	СЭВА-12/19	СЭВА-19/28
Предел прочности при растяжении (σ_p), МПа	11,9	11,5	9,1	7,8
Предел прочности при изгибе (σ_u), МПа	23,3	25,2	25,1	20,4
Контактный модуль упругости (КМУ), МПа	785,0	454,0	626,0	347
Относительное удлинение (E), %	2,0	4,0	3,0	6,0
Твердость по Бринеллю (H_B), МПа	85,0	45,0	50	40,0
Водопоглощение за 30 суток, %	14,0	9,0	10	8,0
Ударная вязкость, кДж/м ² :				
без надреза (a)	4,2	4,5	4,4	5,1
с надрезом (a_n)	4,2	4,0	3,5	4,7

Образцы композитов с добавками смесей СЭВА к полимерной матрице обладают высокими значениями показателя предела прочности при изгибе, являющегося одним из важнейших для конструкционных материалов. По этому показателю полученные в работе образцы ДПКт превосходят как эталон на основе полиэтилена, так и все композиты с добавками винилацетатных звеньев, полученные ранее. Так же рассмотренные образцы имеют более высокую твердость по сравнению с композитами на основе чистых сэвиленов и композитами с добавками чистых сэвиленов к полимерной матрице. Кроме того образцы изученных композитов являются более водостойкими по сравнению с эталоном на основе ПЭНД.

Полученные данные показывают, что смеси различных марок СЭВА обладают лучшим компатибилизирующим эффектом по сравнению с чистыми сэвиленами.

Библиографический список

1. Влияние содержания винилацетатных звеньев в этиленвинилацетатном сополимере на свойства древесно-полимерных композитов / А. Е. Шкуро, В. В. Глухих, Н. М. Мухин, Е. И. Останина, И. Г. Григоров, О. В. Стоянов // Вестник Казанского технол. ун-та. 2012. Т. 15. № 14. С. 150-153.

2. Влияние содержания сэйвилена в полимерной матрице на свойства древесно-полимерных композитов / А. Е. Шкуро, В. В. Глухих, Н. М. Мухин, Е. И. Останина, И. Г. Григоров, О. В. Стоянов // Вестник Казанского технол. ун-та. 2012. Т. 15. № 17. С. 92-95.

3. Хузаханов Р.М. Адгезионные материалы на основе смесей сополимеров этилена // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Казань. 2013. С. 80.

УДК 615.322.012

А.А. Щеголев, Е.В. Лысова, Н.А. Мехоношин
(A.A. Shchegolev, E.V. Lysova, N.A. Mehonoshin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОДИСПЕРСНЫХ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ
И ЭКСТРАКТИВНЫХ БИООРГАНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**
(THE IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY MICRODISPERSED
BIOLOGICALLY ACTIVE MATERIALS AND EXTRACTIVE
BIOORGANIC COMPLEXES OF PLANT ORIGIN)

Применение отрицательных температур и химически инертной газовой среды в технологии переработки растительного сырья гарантирует высокое качество биопродуктов.

The use of low temperatures and chemically inert gas environment in the technology of processing of vegetable raw materials guarantees high quality organic products.

Экологически безопасные технологии переработки свежего растительного сырья тесно связаны с проблемой получения и применения комплекса биологически активных соединений рационального назначения: красителей, консервантов, ароматизаторов, субстанции фармпрепаратов [1].

В данной работе было изучено влияние типа технологии на состав витаминного комплекса микродисперсных порошков биомассы плодов древесных кустарников. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение тепловых режимов на стадиях сушки последующего дробления плодов в присутствии атмосферного воздуха приводит к значительным потерям витаминного комплекса. Потери витаминных веществ при этом

составляют 35 – 63 % от их содержания в свежих плодах. Применение низкотемпературной технологии, в частности, включающей вакуумное сублимационное обезвоживание и последующее дробление плодов при отрицательных температурах в среде жидкого азота, позволяет получить новые микродисперсные продукты – фитокрипы с практически неизменным комплексом биологически активных веществ.

В табл. 1 представлены экспериментальные данные о составе витаминного комплекса фитокрипов плодов древесных кустарников семейства розоцветных и жимолостных.

Таблица 1

Состав витаминного комплекса фитокрипов плодов древесных кустарников

Фитокрип плодов	Содержание, мг/100 г сухой массы				
	Аскорбиновая кислота	Тиамин	Рибофлавин	Каротиноиды	Токоферолы
Шиповник	740±26	0,24±0,015	0,740±0,026	164,00±6,23	2,70±0,13
Рябина	472±17	0,252±0,015	0,433±0,015	57,20±2,17	1,34±0,06
Арония	42515	0,117±0,007	0,630±0,022	56,00±2,12	3,43±0,16
Боярышник	121±4	0,259±0,016	0,138±0,004	20,10±0,76	3,74±0,18
Калина	323±11	0,317±0,019	0,945±0,034	88,00±3,34	3,60±0,17
Жимолость	136±5	0,274±0,017	0,340±0,012	97,00±3,68	2,77±0,13

Применение отрицательных температур, а также инертной газовой среды на всех стадиях переработки плодов обеспечивает получение фитокрипов шиповника, рябины черноплодной, калины, способных корректировать пищевой рацион человека по суточной норме потребления токоферолов, каротиноидов, аскорбиновой кислоты, рибофлавина и тиамина.

В данном исследовании установлено, что натуральный цвет и вкус, как свежих плодов, так и полученных микродисперсных порошков – фитокрипов обусловлен уровнем содержания флавоноидов, а также отсутствием продуктов их термоокислительной деструкции. Ранее нам было показано [2], что свежезаготовленное растительное сырье, содержащее катехины, лейкоантоцианы, антоцианы и флавонолы, в нативном состоянии проявляют выраженную Р-витаминную активность. Суммарное содержание флавоноидов в фитокрипах шиповника, калины, рябины обыкновенной составляет 3000–6000 мг в расчете на 100 г сухой биомассы. Физиологическая потребность человека в Р–витаминами активных соединениях составляет 50–60 мг/сут. Для обеспечения полноты экстрактивного извлечения комплекса биоорганических соединений липофильной природы (каротиноиды, жирорастворимые витамины, глицериды, стеринны) в химической технологии применяют в качестве растворителей углеводороды, спирты, сложные эфиры. При удалении отработанных органических растворителей из

мисцеллы методом дистилляции разрушаются термолабильные биологически активные соединения. Указанный недостаток практически не проявляется при экстракции сухой растительной биомассы сжиженными газами, например бутаном, пропаном, хладонами, жидким диоксидом углерода [3].

Получены углекислые экстракты свежих плодов калины, заготовленные в период биологической зрелости. Предэкстракционную подготовку сырья проводили методом сублимационной сушки и последующего криодробления в среде жидкого азота. В данной работе установлено, что применение в качестве экстрагента жидкого диоксида углерода обеспечивает сравнительно высокое содержание наиболее термолабильных БАВ-каротиноидов, например, в экстрактах биомассы плодов калины и шиповника (586 мг % и 169 мг %, соответственно).

Следовательно, рациональным решением проблемы выбора растворителя-экстрагента для получения комплекса биоорганических соединений липофильной природы является применение экологически безопасного жидкого диоксида углерода. При этом послеэкстракционный шрот плодов шиповника, калины и рябины, не содержащий остатков растворителя, может дополнительно обрабатываться водой в целях получения водорастворимых комплексов биоорганических соединений медицинского назначения [4].

В табл. 2 представлены результаты применения жидкого диоксида углерода для получения экстрактивных комплексов биоорганических соединений плодов шиповника, калины, рябины.

Таблица 2

Содержание БАВ в углекислотных экстрактах плодов шиповника, калины, рябины, %

БАВ	Углекислотные экстракты плодов:		
	Шиповник	Калина	Рябина
Каротиноиды	0,169±0,02	0,506±0,070	0,173±0,030
Токоферолы	0,624±0,14	0,982±0,220	0,715±0,16
Стерины	0,138±0,23	0,196±0,033	0,860±0,146
Флавоноиды	5,41±0,54	3,23±0,300	3,96±0,460

Библиографический список

1. Ларионов Л. П., Щеголев А. А. Разработка и поиск новых БАВ растительного происхождения, обладающих радиопротекторным действием // Вопросы экспериментальной физиологии. Екатеринбург: УрОРАН. 1997. С. 190 - 194.
2. Щеголев А. А. Свойства и физиологическая активность Р-витаминных препаратов, содержащих комплекс растительных биофлавоноидов. Материалы конф., Научно-инновационные проекты молодых ученых Свердловской области. Екатеринбург. 2013. С. 37 - 39.

3. Пушкарева Н. С., Щеголев А. А. Обоснование выбора экстрагента для получения липофильного комплекса из семенных косточек плодов калины // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Матер. X Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2014. С. 286-287.

4. Ларионов Л. П., Щеголев А. А., Бреднева Н. Д. Возможности новых технологий в создании отечественных препаратов из сырья растительного происхождения // Материалы VII Российского национального конгресса «Человек и лекарство». М. 2000. С. 515.

УДК 66-9

Ю.Л. Юрьев
(Y.L. Yuryev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРОИЗВОДСТВО УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ИЗ ДРЕВЕСИНЫ КАК СИСТЕМА
(MANUFACTURE OF CARBON MATERIALS
FROM WOOD AS A SYSTEM)**

Системный анализ технологии углеродных материалов на основе березовой древесины позволил выявить основные ресурсы повышения ее эффективности.

System analysis technology of carbon materials on the basis of Birch wood revealed the basic resources to improve its efficiency.

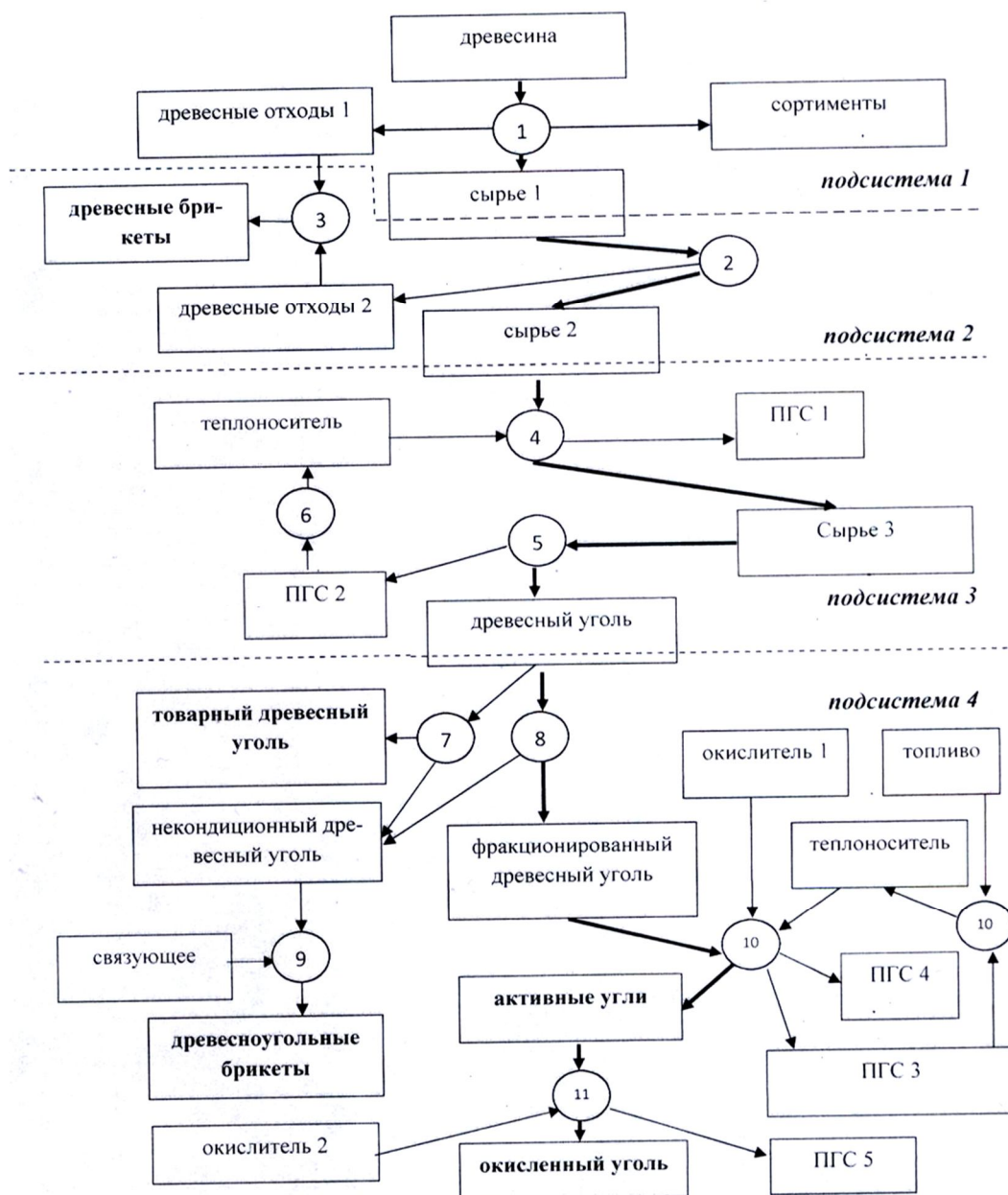
Общие запасы березовой древесины в РФ составляют около 10 миллиардов кубометров, в 16 субъектах РФ береза является главной породой по объему запасов и лесопокрытой площади. Большая часть заготавливаемой березовой древесины относится к категории неликвидной, то есть или имеет сбыт по цене ниже себестоимости, или вообще не имеет сбыта. В то же время известно, что береза в сравнении с другими породами в РФ является лучшим сырьем для производства древесного угля.

К углеродным материалам (УМ) на основе древесины относятся: древесный уголь (ДУ), активные угли (АУ) и окисленный уголь (ДОУ). Критерий эффективности производства УМ, как, впрочем, и любого другого производства – минимальные удельные затраты на выпуск продукции. Более 80 % затрат в производстве УМ приходятся на сырье и энергоресурсы, поэтому решение вопросов ресурсо- и энергосбережения имеет определяющее значение.

На основе проведенного системного анализа технологии производства УМ из березовой древесины и собственных исследований автора выявлено, что основные проблемы, влияющие на ее эффективность – энерго- и ресурсосбережение.

Структура системы получения УМ состоит из четырех подсистем, что показано на рисунке. В каждой из подсистем имеются ресурсы для проведения мероприятий по энерго- и ресурсосбережению. Для подсистем 1 и 2 это древесные отходы, для подсистемы 3 – избыточное тепло пиролиза древесины, для подсистемы 4 – некондиционный древесный уголь.

Для анализа системы производства УМ в работе использован понятийно-содержательный подход.



Структура системы получения УМ на основе березовой древесины.
Материальные потоки

Каждая подсистема имеет свою структуру материальных и энергетических потоков, влияющих на выход и качество продукции, и, соответственно, – на удельные затраты на выпуск продукции. В подсистеме 1 доминирующим фактором, определяющим эффективность производства, является энергосбережение, поскольку основная статья затрат (расходы на топливо) пропорциональна расстоянию вывозки древесины. С точки зрения эффективности функционирования всей системы в целом, выгоднее перевозить ДУ, чем древесину, так как энергозатраты на перевозку ДУ примерно в 4 раза ниже, чем на перевозку древесины. Однако до последнего времени в России наблюдалась неадекватность единичной мощности пиролизных установок объему древесины, заготавливаемой предприятием.

В подсистеме 2 основным фактором повышения эффективности является ресурсосбережение, то есть использование отходов древесины, образующихся при ее механической обработке. В зависимости от технологии и структуры лесфонда таких отходов часто образуется больше, чем товарной продукции.

Системный анализ проблемы повышения эффективности производства УМ на основе лиственной древесины показывает, что производство ДУ неуклонно перемещается к источникам сырья, то есть непосредственно на лесозаготовительные предприятия. Возникла необходимость создания пиролизных установок мощностью, как правило, от 100 до 1000 тонн ДУ в год, то есть обеспеченных собственным сырьем. С этой целью разработана линейка модульных пиролизных установок типа МПРУ. В настоящее время для производства древесного угля в России этот тип установок наиболее распространен.

Структура системы получения УМ обладает всеми основными признаками системы, то есть целостностью и связностью, наличием подсистем, относительной обособленностью от окружающей среды, связью с окружающей средой обменом ресурсами и эмерджентностью.

Системный анализ технологии УМ на основе березовой древесины позволил выявить основные ресурсы повышения ее эффективности:

- вовлечение в переработку малоценной березовой древесины – тонкомера и сучьев,
- переработка некондиционного древесного угля,
- использование избыточного тепла процесса пиролиза,
- увеличение степени утилизации водяного пара в процессе активации древесного угля,
- снижение рабочей температуры процесса окисления активного угля.

Разработанная технология УМ позволяет более чем в три раза увеличить стоимость продукции, производимой в настоящее время из 1 м³ березовой древесины и обеспечить устойчивое развитие лесозаготовительных предприятий. При этом экономятся древесные ресурсы, происходит увеличение занятости населения и развитие инфраструктуры, улучшается экологическая обстановка.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 630*431.3

Е.В. Архипов, В.А. Архипов
(Y.V. Arkhipov, V.A. Arkhipov)
КазНИИЛХА, Щучинск
(KazSRIFA, Shchuchinsk)

СНИЖЕНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ООПТ (DECREASE IN FIRE DANGER OF THE PINE WOODS BY CREATION OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES)

Приведены результаты сравнительного анализа природы и динамики лесных пожаров на территории ленточных боров Прииртышья.

Results of the comparative analysis of the nature and dynamics of forest fires in the territory of tape pine forests of Priirtyshje are given.

Ленточные боры Прииртышья, произрастающие на территории Республики Казахстан (Восточно-Казахстанская и Павлодарская области), это заходящие ленты сосновых лесов, берущие начало в Российской Федерации от Приобского плато. Высокая горимость ленточных боров Прииртышья обусловлена рядом факторов, основными из которых являются: жаркое и сухое лето с частыми и сильными ветрами; амплитуда температур достигает 90°C (зимой -49°, летом +41°); среднегодовое количество осадков на севере и юге боров составляет 194-275 мм; легкая воспламеняемость лесных горючих материалов и их интенсивное горение; наличие густого группового подроста сосны под пологом низкополнотных (менее 0,5) древостоев.

В настоящее время ленточные боры очень сильно расстроены из-за деструктивных действий пожаров и хищнических рубок леса в 90-е годы. Редины и пустыри, лесные прогалины и большие площади гарей и горельников, где растет лишь степная травяная растительность, стали неотъемлемой частью ландшафта (рис. 1). Не покрытые лесом площади составляют более половины всей территории боров. Такие факторы многократно повышают высокую пожарную опасность и вероятность возникновения вторных лесных пожаров [1-3].

В 2003 г. на землях лесного фонда ленточных боров Прииртышья постановлением правительства республики Казахстан организовано два Республиканских Государственных учреждения – Государственные лесные природные резерваты (РГУ ГЛПР): «Семей орманы» с десятью филиалами и «Ертіс орманы» с двумя филиалами.



Рис. 1. Ленточные боры до и после прохождения пожаров

Исследования природы и динамики лесных пожаров на землях лесного фонда в РГУ ГЛПР «Ертіс орманы» за период 1994-2002 годы показали, что здесь произошло 1 273 случая лесных пожаров, общая площадь которых составила 56,348 тыс. га, в том числе покрытая лесом – 41,120 тыс. га, средняя площадь одного пожара лесной территории составила 44,3 га. Эти цифры были бы гораздо выше, так как примерно 10 % данных о лесных пожарах оказались безвозвратно утеряны. От естественных причин (молний), произошло 471 случая пожаров или 37 % от общего количества, от антропогенных причин - 802 случая или 63 %. Наибольшее количество лесных пожаров от молний и сухих гроз зарегистрировано в Бескарагайском филиале 256 случаев (43,6 %), от антропогенных причин 331 пожар (56,4 %). В Шалдайском филиале - 215 (31,4 %) от грозовых разрядов и от антропогенных причин 471 (68,6 %).

С момента образования природных резерватов площади и количество лесных пожаров от антропогенного воздействия значительно сократились, о чем свидетельствует анализ данных (таблица).

Количество, площадь и причины лесных пожаров на территории лесного фонда в РГУ ГЛПР «Ертіс орманы» за период 1994 – 2013 гг., до образования резерватов и после

Филиалы	Количество лесных пожаров, случаев	Площади лесных пожаров, тыс. га			Причины лесных пожаров			
		Общая	В т.ч. покрытая лесом	Средняя площадь одного пожара, га	антропогенные		природные	
					кол-во	%	кол-во	%
<i>1994-2002 гг.</i>								
Шалдайский	686	24,275	23,687	35,4	471	68,6	215	31,4
Бескарагайский	587	32,073	17,433	54,6	331	56,4	256	43,6
Итого	1273	56,348	41,120	45	802	63,0	471	37,0
<i>2003-2013гг.</i>								
Шалдайский	387	8,923	5,403	23,1	140	36,2	247	63,8
Бескарагайский	414	10,058	4,136	24,3	111	26,8	303	73,2
Итого	801	18,981	9,539	23,7	251	31,3	550	68,7

Во втором периоде исследований, количество и площадь лесных пожаров снизились и количество составило 801 случай, а общая площадь пройденная пожарами, – 18,981 тыс. га, в т. ч. покрытая лесом – 9,539 тыс. га, средняя площадь одного пожара лесной территории сократилась почти в 2 раза, и составила 23,7 га (таблица). Что, безусловно, отображает тенденцию на улучшение уровня охраны лесов от пожаров и оснащение служб пожаротушения в соответствии с требованиями настоящего времени. Во втором периоде исследований выделяется Бескарагайский филиал, где площади, пройденные пожарами, составили 10,058 тыс. га, из них покрытой лесом 4,131 тыс. га, но по утерянной площади, покрытой лесом, лидирует Шалдайский филиал, где она составила 5,403 тыс.га. Средняя площадь одного пожара была примерно одинаковой в обоих филиалах - 23,7 га. Количество пожаров от антропогенных причин значительно снизилось в обоих филиалах и составило из 251 случаев 31,3 %, а от природных причин - 68,7 %. Это указывает на повышение эффективности работы лесной охраны обоих филиалов и резервата в целом.

Рассматривая период с 2012 по 2013гг. (рис. 2), можно сказать, что 2012 г. был довольно пожароопасным, количество загораний достигло 77, причем по антропогенным причинам возникло 36,3% от общего количества лесных пожаров. Лесная охрана достаточно быстро реагирует на ликвидацию очагов, средняя площадь одного пожара сократилась до 1,67-0,09 га.



Рис. 2. Динамика площадей лесных пожаров за период с 2012 - 2013 гг. в филиалах РГУ ГЛПР «Ертіс орманы»

Образование особо охраняемой лесной территории РГУ ГЛПР «Ертіс орманы» оказалось очень эффективной и действенной мерой для сохранения уникальных реликтовых ленточных боров Прииртышья. Проведенные исследования за два периода показали, что за счет современного оснащения техникой и средствами связи, количество и доля антропогенных пожаров с момента образования ООПТ значительно снизились, площади, пройденные пожарами, сократились и продолжают сокращаться, особенно в последние 2-3 года. Повысилась скорость обнаружения, локализации и ликвидации лесного пожара.

Библиографический список

1. Архипов В.А., Архипов Е.В. Научный отчет по исследованию лесных пожаров в ленточных борах Прииртышья // Фонд библиотеки КазНИИЛХА. Астана. 2014. 165 с.
2. Залесов С.В., Залесова Е.С., Оплетаев А.С. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации // Современное состояние и перспективы охраны и защиты лесов в системе устойчивого развития: матер. междунар. науч.-практ. конф. Гомель: Ин-т леса НАН Беларуси, 2013. С. 25-28.
3. Марченко В.П., Залесов С.В. Горимость ленточных боров Прииртышья пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайского аграрн. гос. ун-та. № 10 (108). С. 55-59.

Н.С. Иванова, Е.С. Золотова
(N.S. Ivanova, E.S. Zolotova)
Ботанический сад УрО РАН
(Botanical Garden Ural Branch of the Russian Academy of Science)

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНО-ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА
В ЯГОДНИКОВО-ЛИПНЯКОВОМ ТИПЕ ЛЕСА
СРЕДНЕГО УРАЛА**
(RECOVERY AND DYNAMICS IN BERRY PINE FOREST WITH LINDEN
FOREST TYPE OF THE MIDDLE URALS)

Для Зауральской холмисто-предгорной провинции выявлены особенности восстановительной динамики лесной растительности и свойств почв после сплошных рубок в распространенном, но наименее изученном типе леса – сосняке ягодниково-липняковом, выделенном на основе принципов генетической типологии.

We revealed features of recovery dynamics of forest vegetation and soil properties after clear-cutting in the Zauralsky hilly piedmont province (Middle Urals, Russia). The researches were conducted in widespread, but the least studied forest type – berry pine forest with linden. Forest type, we have identified based on the principles of genetic typology.

Леса Урала являются частью пояса хвойных лесов Северного полушария и имеют исключительное значение в формировании климата и стабильности экологической обстановки. Вследствие сильного антропогенного влияния происходит сокращение площади коренных лесов и формирование производных растительных сообществ, находящихся на различных этапах дигрессивно-демутационных смен. Актуальной проблемой данного региона является лесовосстановление.

Цель исследований: выявление особенностей восстановительной динамики лесной растительности и свойств почв после сплошных рубок в распространенном, наиболее продуктивном, но наименее изученном типе леса южно-таежного округа Зауральской холмисто предгорной провинции – сосняке ягодниково-липняковом. В связи с поставленной целью решались следующие задачи: установление тенденций восстановительной динамики растительности и свойств почв, формализация полученной информации в виде моделей, определение емкости экологической ниши и характерных моментов времени для древесного, травяно-кустарничкового ярусов и некоторых водно-физических свойств почв.

Работа основана на принципах генетической типологии [1], методе пробных площадей и общепринятых методиках лесогеоботанических и

почвенных исследований. Изучен временной ряд производных растительных сообществ (березняков ягодниково-липняковых): от однолетних вырубок до 55-летних березняков.

В качестве интегральной характеристики фитоценотической роли растений использована надземная фитомасса в абсолютно-сухом состоянии. Для моделирования взаимосвязи динамики древесного и травяно-кустарничкового яруса использована система дифференциальных логистических уравнений [2]:

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= A_1x_1 - B_1x_1^2 \\ \frac{dx_2}{dt} &= A_2x_2 - B_2x_2^2 + C_2x_1x_2, \end{aligned} \quad (1)$$

где $A = 1/\tau$, $B = 1/\tau K$, A – специфическая скорость естественного увеличения функции, τ – характерный момент времени, K – предел функции (емкость экологической ниши) – комплексный фактор, произведение x_1 и x_2 – описывают зависимость травяно-кустарничкового яруса от формирующегося древостоя, C – интенсивность этого взаимодействия.

Первое уравнение в системе описывает восстановительно-возрастную динамику древостоя (березы), второе – подчиненного яруса (травяно-кустарничкового) и его зависимость от древостоя.

Для описания восстановительной динамики свойств почв использовано логистическое уравнение:

$$\frac{dx}{dt} = Ax - Bx^2, \quad (2)$$

где x – почвенная характеристика изучаемого горизонта. Например, гигроскопическая влажность гумусового горизонта.

Использование связанных логистических дифференциальных уравнений позволило впервые проанализировать сопряженность динамики ярусов лесной растительности и получить динамические характеристики не только для древесного яруса, но и для травяно-кустарничкового. Установлено, что на вырубках суммарная фитомасса на порядок меньше, чем в зрелых березняках, в структуре надземной фитомассы преобладают травянистые растения. По мере роста древесных растений травяно-кустарничковый ярус разреживается. Его доминирование сохраняется 9–11 лет после рубки. В дальнейшем в структуре фитомассы преобладает береза (*Betula pendula* Roth. и *B. pubescens* Ehrh.). Фитомасса травяно-кустарничкового яруса максимальна на 1–2-летних вырубках (300–400 г/м² в абсолютно-сухом состоянии), минимальна – в 13–15-летних березняках, после 20 лет она стабилизируется на уровне 50–60 г/м². Характерные моменты времени для березы составляют 1,13 года, для травяно-кустарничкового яруса – 45,45 лет. Емкость экологической ниши для березы – 11606,26 г/м², для травяно-

кустарничкового яруса – 188,03 г/м². Выделяется два периода динамики: первые 20–25 лет – период интенсивного роста фитомассы березы и разреживания травяно-кустарничкового яруса, после 20 лет – период стабилизации структуры [3].

Для более полного понимания процесса лесовосстановления после сплошных рубок были изучены морфология и свойства почв. Под сосняком ягодниково-липняковым Зауральской холмисто-предгорной провинции лежат типичные бурые горно-лесные почвы. После сплошных рубок возможен процесс оподзоливания слабой степени. Восстановительная динамика почвенных свойств лучше всего прослеживается для водно-физических характеристик. Характерные моменты времени для гигроскопической влажности составляют 5,99 года для горизонта А₁ и 14,93 лет для горизонта ВС. Емкость экологической ниши для горизонта А₁ – 3,98 %, для ВС – 0,74 %, т.е. для верхнего горизонта она больше в 5,4 раза.

Влажность завядания имеет аналогичные значения для характерных моментов времени, что и гигроскопическая влажность. Согласно емкости экологической ниши предельные значения влажности завядания для горизонта А₁ равны 12,85 %, для ВС – 5,15 %, т.е. для верхнего горизонта они больше в 2,5 раза.

Таким образом, на основе дифференциальных логистических уравнений впервые для Среднего Урала проведен анализ сопряженности восстановительной динамики древесного, травяно-кустарничкового ярусов и некоторых водно-физических свойств почв после сплошных рубок в ягодниково-липняковом типе леса. Определены динамические характеристики: характерные моменты времени, емкость экологической ниши, периоды динамики и время, необходимое для стабилизации структуры.

Библиографический список

1. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Практическое руководство. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
2. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М. Наука, 1976. 376 с.
3. Иванова Н.С., Золотова Е.С. Восстановительная динамика растительности и свойств почв горных лесов Урала // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4; URL: <http://www.science-education.ru/118-14486> (дата обращения: 18.09.2014).

Я.А. Крекова, Н.К. Чеботько
(Y.A. Krekova, N.K. Chebotko)
КазНИИЛХА, Щучинск
(KazSRIFA, Shchuchinsk)

**ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**
(INTRODUCTION STUDIES IN NORTHERN KAZAKHSTAN)

В статье обобщен более чем полувековой опыт интродукции растений в Северном Казахстане. Прделанные работы по акклиматизации и интродукции растений позволили выделить древесно-кустарниковые экзоты для повышения биоразнообразия флоры Северного Казахстана.

This article summarizes over 50 years of experience of introducing plants in Northern Kazakhstan. Work on acclimatization and introduction of plants made it possible to isolate alien trees and shrubs to enhance the biodiversity of flora in Northern Kazakhstan.

Казахстан – это республика изумительных контрастов природы. На его территории встречаются и горная тайга, и пустыни, и обширные низменности, и горные хребты.

В Северном Казахстане, включающем Северно-Казахстанскую, Павлодарскую, Акмолинскую и Костанайскую области, вопросами привлечения новых видов растений стали заниматься в конце XVIII начале XIX веков, после съезда лесных работников Омского управления государственных имуществ [1].

Этот регион расположен в отдаленной северной части республики в бассейне рек Есиль, Тобол и Обеган. В основном это степная равнина, которая является естественным продолжением Западно-Сибирской низменности.

Видовой состав природной флоры Северного Казахстана не отличается большим разнообразием. Основными лесообразующими породами являются сосна и береза, которые занимают 65 и 31 % покрытой лесом площади соответственно, 3 % – осина. Оставшаяся площадь (1 %) занята другими древесными и кустарниковыми породами.

Наибольшую давность интродукционных исследований в Северном Казахстане имеет опыт Боровской лесной школы (ныне Колледж экологии и лесного хозяйства). В трудах Е.И. Седлака и А.П. Юновидова были освещены результаты интродукции деревьев и кустарников в дендросаде, который возник на базе питомника, заложенного в 1898 г. учащимися Боровской лесной школы. Здесь испытывалось 294 вида древесных растений.

Небольшие дендрологические сады были заложены на территории бывшей Кокчетавской области в 1900-1905 гг. в Айыртауском, Зерендинском, Арык-Балыкском и Орлиногорском лесхозах.

Одним из старейших дендросадов Северного Казахстана и Западной Сибири является Ботанический сад г. Петропавловска, который был основан в 1912 г.

Одной из первых обобщенных работ по интродукции растений в Северном Казахстане являются исследования И.С. Спиглазова. Им выявлены интродуценты, которые обладают высокой энергией роста и дающие побочные продукты, в первую очередь, плодово-ягодные деревья и кустарники.

Важные сведения о Кокшетауских лесах, лесах курортной зоны Борового, колочных лесах Северного Казахстана и островных лесах Тургайской области имеются в работах М.М. Сиязова, В. Барышевцева, А.Я. Гордягина, В.Ф. Семенова, И.М. Крашенинникова, С.С. Голубинского, Л.Н. Соболева, В.Н. Сукачева, Л.Н. Грибанова, Л.Ф. Демидовской.

Непосредственно вопросами изучения интродукции деревьев и кустарников в Северном Казахстане и их введения в культуру и озеленительные насаждения для повышения биоразнообразия с 1960 годов занимались И.С. Спиглазов, З.А. Смирнова, Г.С. Бозрикова, С.В. Маловик, О.П. Свистунова, А.И. Смирнов, А.И. Верзунов, Н.К. Чеботько.

Исследования З.А. Смирновой были направлены на изучение влияния микроэлементов на грунтовую всхожесть семян, рост и развитие сеянцев интродуцируемых древесных и кустарниковых пород.

Вопросам вегетативного размножения интродуцированных древесно-кустарниковых пород посвящены работы О.П. Свистуновой.

Одно из ведущих мест в изучении интродуцированных растений на территории Кокшетауской возвышенности занимают труды Г.С. Бозриковой, которой были описаны первые итоги наблюдений за ростом и развитием, прохождением фенологических фаз интродуцентов, выращиваемых на территориях арборетума и дендропарка КазНИИЛХА[2].

В последующем работы, посвященные повышению биоразнообразия, интродукции древесно-кустарниковых и лекарственных растений в Северном Казахстане были возглавлены А.И. Верзуновым, С.В. Маловик и Н.К. Чеботько.

Большое внимание А.И. Верзуновым было уделено внедрению интродуцентов в искусственные насаждения и изучению их акклиматизационных способностей в условиях Северного Казахстана.

Начиная с 2000-х годов подводятся итоги интродукционного испытания в Северном Казахстане (на базе арборетума и дендропарка КазНИИЛХА).

За период с 1960 по 2006 гг. было испытано более 2000 видов, форм и сортов древесно-кустарниковых растений. Родиной интродуцированных

растений являются Северная Америка, Сибирь, Европа, Дальний Восток, Средняя Азия, Японо-Китайский регион и др. [3].

В настоящее время испытание проходят более 800 видов, форм и сортов деревьев и кустарников мировой флоры, которые относятся к 30 семействам и 95 родам.

В пору полного развития вступила основная масса интродуцентов. Самосев многих видов – 37 родов (ель, пихта, лиственница, дуб, боярышник, черемуха, калина, рябина и др.) встречается по всей территории арборетума и за его пределами [4].

Таким образом, учитывая более чем полувековой опыт интродукции растений в Северном Казахстане можно сказать о положительных итогах данного направления. С помощью внедрения перспективных древесно-кустарниковых интродуцентов в лесные культуры и озеленительные насаждения населенных пунктов в данном регионе возможно повышение не только биоразнообразия местной флоры, но и устойчивости лесных фитоценозов.

Библиографический список

1. Рубаник В. Г. Интродукция голосеменных в Казахстане /АН КазССР Центр. бот. сад КазССР. Алма-Ата: Наука, 1974. 271 с.

2. Бозрикова Г.С. Биоэкологические особенности роста и развития интродуцированных деревьев и кустарников Северного Казахстана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Г.С. Бозрикова. Свердловск, 1972. 26 с.

3. Верзунов А.И., Маловик С.В. Характеристика некоторых интродуцентов, произрастающих в дендропарке и арборетуме НЦП лесного хозяйства // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы: мат. Междунар. научно-практ. конф., посвященной 50-летию организации НЦП лесного хозяйства, 23-24 августа 2007г., г. Щучинск. Алматы, 2007. С. 138-144.

4. Чеботько Н.К., Маловик С.В. Коллекция древесно-кустарниковых растений в арборетуме Казахского НИИ лесного хозяйства // <http://research-journal.org/>: Международный научно-исследовательский журнал. – 2012. URL: <http://research-journal.org/> <http://research-journal.org/featured/biology/kollekciya-drevesno-kustarnikovyx-rastenij-v-arboretume-kazaxskogo-nii-lesnogo-hozyajstva/> (дата обращения: 26.11.2014).

**ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНОВ
(APPROACHES TO FORMATION OF THE TERRITORIAL
ORGANIZATION OF LAND USE OF THE FOREST COMPLEX
OF REGIONS)**

Разработаны положения землеустроительных и лесоустроительных основ проектирования и оценки территорий лесничеств для эффективного регионального землепользования.

Are presented the provision of land use planning and forest management bases of design and an assessment of territories of forest areas for effective regional land use.

Проектное обеспечение процессов землепользования предприятий лесного комплекса призвано (на основе собранной кадастровой и мониторинговой информации) сформировать в установленном законодательстве границы и земельные массивы административных территориальных единиц управления землями лесного фонда (лесничеств и лесопарков) на основе разработанной землеустроительной и лесоустроительной проектной документации. К землеустроительной документации необходимо отнести схемы землеустройства административных районов и лесничеств, проекты межхозяйственного землеустройства лесничеств, проекты внутрихозяйственного землеустройства и другие разработки. Основным назначением землеустроительной предпроектной и проектной документации является обеспечение взаимосвязей элементов организации лесных территорий и прилегающих массивов других категорий земельного фонда (населенных пунктов, дорог, сельхозземель и т.д.).

Согласно нормативно-правовой базе РФ и субъектов РФ проектные землеустроительные работы на землях лесного фонда включают: проектирование границ лесничеств и лесопарков; проектирование эксплуатационных лесов, защитных лесов, резервных лесов, а также особо защитных участков лесов; проектирование лесных участков; закрепление на местности местоположения границ лесничеств, лесопарков, эксплуатационных лесов, защитных лесов, резервных лесов, особо защитных участков лесов и лесных участков; зонирование территорий лесничеств; размещение других

объектов хозяйственной деятельности лесного комплекса (пунктов сбора и первичной переработки древесной и недревесной лесной продукции, рекреации, охоты и т.д.); размещение сети основных магистральных дорог; перевод (трансформация) земель из одной категории земельного фонда в другую; формирование и обоснование охранных, санитарно-защитных зон и др.) [1].

Внутренняя организация территорий лесных участков, выделенных для определенных целей, осуществляемая в процессе внутрихозяйственного землеустройства и лесоустройства, должна учитывать специфику этого вида использования. Например, при организации территории лесных участков, предоставленных для ведения охотничьего хозяйства, необходимо предусматривать в землеустроительных и лесоустроительных проектах выделение глухаринных токов, водоемов для бобров, мест гнездования, кочевков и др. В проектах внутрихозяйственного землеустройства активного отдыха включаются такие элементы устройства территории лесов рекреационного назначения, как небольшие водные пространства, которые могут быть использованы для купания и катания на лодках; пляжи на берегу водоемов; объекты служебного назначения, связанные с отдыхом на воде (хранение инвентаря, хозяйственные нужды); площадки для спортивных и игровых целей и окружающие их территории шириной не менее 200 метров.

Среди различных видов функционального районирования территории региона, проводимого самостоятельно или в составе схем землеустройства или территориального планирования может, например, осуществляться и рекреационное районирование, где в качестве районообразующих признаков могут быть выбраны такие, как: структура рекреационных функций в зависимости от преобладающего использования рекреационных ресурсов (лечебная, туристская, спортивная и др.), степень рекреационной освоенности территории (развитый, средне- и слаборазвитый район); степень открытости района для посетителей и инвесторов; перспективность освоения.

Отметим необходимость проведения комплексной многофакторной оценки рекреационного потенциала территории региона как составляющей природной среды, т.е. объективно-обусловленной категории, основанной на исключении затрат, связанных с организацией и непосредственным функционированием рекреационных ресурсов. Предлагаем усовершенствованный методический подход, состоящий из двух основных стадий:

- 1) оценки рекреационной составляющей природной среды и территории;
- 2) оценки и сравнения возможных технологических процессов освоения этой составляющей. Процесс оценки состоит из следующих операций: аналитический обзор составляющих рекреационного комплекса территории (РКТ) - составление матриц описания факторов; разработка схемы связей комплексов РКТ; определение факторов оценки и их классификация по целевому назначению; выявление принципов разработки методического подхода; формализация показателей состояния факторов оценки с целью

приведения их к единой системе измерения; определение критериев оценки РКТ; разработка обоснования по выбору направлений освоения.

На основании существующего законодательства (ЛК РФ, ФЗ РФ № 221) [2] при выполнении работ по землеустройству и землепользованию в границах лесничеств и постановке на государственный кадастровый учет земельных участков, являющихся лесными участками, по нашему мнению, необходимо учитывать ряд методических положений, таких как установление границ в процессе лесоустройства, в особенности, внесения лесных участков в Государственный кадастр недвижимости и в Единый государственный реестр земель и др. По результатам проведенных исследований управления лесными участками целесообразно составление трех перечней лесных участков:

а) лесные участки, сведения о которых отсутствуют в ГКН; идентификация указанных участков в перечне может осуществляться условными или иными государственными учетными номерами;

б) лесные участки, сведения о которых имеются в ГКН, но не содержат всех предусмотренных ФЗ-221 [3] характеристик таких участков (в частности, в ГКН отсутствует такая уникальная характеристика, как описание местоположения границ участка). Идентификация земельных участков в перечне осуществляется кадастровыми номерами в соответствии с данными ГКН;

в) лесные участки, сведения о которых имеются в ГКН, но содержат ошибочные характеристики. Последующая корректировка информации по таким участкам осуществляется в соответствии с технологией ведения ГКН.

Для землеустроительного и мониторингового обеспечения управления землями лесного фонда необходимо на основе аналитической информации разработать и внедрить в практику лесоэкономическое и землеустроительное районирование (зонирование) территории субъекта РФ. Проведенный анализ выполненных работ и размещаемых элементов организации территории лесов Свердловской области показал тесную взаимосвязь землеустроительных, кадастровых, мониторинговых и лесоустроительных проектных разработок и производственных мероприятий. От 43 до 100 % одна и та же информация о выше перечисленных мероприятиях используется при разработке землеустроительной и лесоустроительной документации или проведении соответствующих действий с лесными участками (обследование, согласование, постановка на учет и т.д.). Поэтому для удешевления стоимости проектных работ, сокращения сроков их проведения, согласованности разработки проектных элементов целесообразно землеустроительные и лесоустроительные проектные работы проводить одновременно. Анализ показал, что экономия финансовых средств и времени при этом составляет 20-40 % [4].

Библиографический список

1. Бондарчук А.С. Эффективность использования земель под защитными лесами (на материалах Северо-Кавказского федерального округа) дис. канд. эконом. наук / А.С. Бондарчук. М., 2011.
2. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. № 200-ФЗ. М.: Консультант Плюс, 2009.
3. Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости»: федер. закон. М.: Рид Групп, 2011. 64 с.
4. Мезенина О.Б. Формирование эффективной системы управления земельными ресурсами лесного комплекса субъектов Российской Федерации (теория, методология, практика) дис. ... д-ра экон. наук / О.Б. Мезенина. М., 2013.

УДК 332

О.Б. Мезенина, О.А. Сахончик
(O.B. Mezenina, O.A. Sahonchik)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

АНАЛИЗ НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ЗЕМЛЯМИ ЛЕСНОГО ФОНДА КАК ОБЪЕКТА РЕГИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

(ANALYSIS OF SCIENTIFIC APPROACHES TO MANAGEMENT
OF LANDS OF FOREST FUND AS OBJECT OF REGIONAL
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)

В работе представлены принципы функционирования системы управления землями лесного комплекса как элемента природопользования, где земельные и лесные ресурсы являются фактором региональной экономики.

In work the principles of functioning of a control system of lands of a forest complex as environmental management element where land and forest resources are a factor of regional economy are also presented.

Экономические отношения при рациональном использовании природного вещества должны быть неразрушительными для земли как основы возникновения человеческой цивилизации на Земле.

Для достижения этих условий необходимо в сфере землепользования лесного комплекса выполнение ряда задач, которые были отражены в работах Алпатова А.А., Абалкина Л. И. и др. ученых:

- совершенствование системы управления через осуществление обособленного разграничения полномочий между органами исполнительной власти всех уровней государственной власти;

- развитие институтов государственной собственности на лесные ресурсы и многообразия форм собственности на земельные ресурсы с учетом возможного разграничения прав собственности на землю между Российской Федерацией и ее субъектами;

- реформирование и развитие системы кадастрового учета и экономической оценки земельных и лесных ресурсов, системы формирования экологических ограничений и лицензирования;

- проведение постепенного реформирования налоговой системы, направленного на увеличение доходной части бюджета за счет ресурсных платежей;

- совершенствование экономического и организационного механизмов воспроизводства лесных ресурсов (плата за лесопользование, оценка и возмещение причиненного вреда, экологическое страхование и др.);

- развитие систем мониторинга и контроля за состоянием, использованием и охраной земельных и лесных ресурсов;

- разработка новых методов и технологий в области охраны, воспроизводства и рационального использования земельных и лесных ресурсов, а также стимулирование внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий, увеличение доли безотходного производства в отрасли.

Наличие, структура и характер использования земли имеют важное значение, как элементы природно-ресурсной подсистемы экономики субъектов РФ и муниципальных образований.

Земля как природный ресурс является и предметом и средством труда в добывающих отраслях. Как предмет труда, земля способна приносить дополнительный доход, и в таком качестве она проявляет себя, главным образом, в сельском и лесном хозяйствах. В других отраслях земля принимает пассивное участие в процессе производства, играет роль базиса, на котором совершается процесс труда.

В научных работах проф. А.А. Варламова, проф. С.Н. Волкова и др. отмечено, что в сельском и лесном хозяйствах эффективное использование земли означает производство максимального количества продукции с единицы площади при наименьших затратах на единицу продукции. В несельскохозяйственных отраслях эффективность использования земли зависит от размещения максимально возможного количества средств производства на минимальном по площади и худшем по плодородию земельном участке.

Можно согласиться со многими учеными в их понимании особенностей земли в сельском и лесном хозяйствах:

а) ее использование тесно связано с климатическими, почвенными и пространственными условиями, в которых находится данный земельный участок;

б) она незаменима, поэтому возникает объективная необходимость повышения уровня интенсивности использования земельных участков;

в) имеет постоянство местоположения;

г) земельные угодья пространственно ограничены. Фиксированная площадь земли ограничивает ее предложение, что порождает возникновение земельной ренты.

При этом земельные и лесные ресурсы как фактор экономики могут быть использованы в интересах государственного управления следующими способами:

- через зонирование, распределение (перераспределение) земельного фонда, позволяющих влиять на территориальную организацию производства, размещение лесного и транспортного комплексов, расселение.

- через экономико-правовые механизмы (оценка, распоряжение, приобретение и залог земельных участков), позволяющие стимулировать инвестиционные вложения, изменять структурные параметры экономики и социальной политики региона;

- через механизмы создания государственных, региональных и муниципальных фондов сельскохозяйственных и лесных земель, позволяющих влиять на развитие сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства, развитие и преобразование аграрного и лесного секторов экономики и др.;

- через землеустроительные, кадастровые и мониторинговые действия, учитывающие неповторимость и индивидуальность природных ресурсов, так как любая речная система, сельскохозяйственные угодья, лесной массив и т.д. по своим условиям функционирования и воспроизводства уникальны.

Поскольку земельные и лесные ресурсы в основном формируют пространственно-природную структуру, то на эти ресурсы в комплексе должна готовиться определенная землеустроительная и лесоустроительная документация (прогнозы, схемы, проекты и т.д.). Одновременность выполнения этих работ позволит сократить материально-денежные и временные затраты соответствующих структур и организаций, субъектов земельных и лесных отношений.

Использование естественных сил природы обществом происходит при помощи средств производства, стоимость которых переносится на стоимость создаваемого продукта, которая динамична в своем росте. Природные блага давно не являются «даровыми» и безграничными благами.

Наряду с общими производственными отношениями, едиными для всех сфер хозяйственного комплекса, здесь кроме того формируются специфические эколого-экономические отношения, свойственные только системе природопользования, имеющие социальную направленность и

механизм реализации, характерные для современного этапа развития системы общих экономических отношений государства и общества.

В системном комплексе «природно-общественные производства» представлены разнокачественные объекты. При изучении связей и их взаимодействия необходимо учитывать тот факт, что мы рассматриваем взаимодействие как естественных, так и искусственных системных объектов.

Регулируя эти взаимосвязи, «общество обеспечивает благоприятные условия для развития естественных и социально-экономических систем, тем самым способствуя сохранности первой и повышению результативности второй, причем в той социальной направленности, которая задана системой производственных отношений» .

Исследования многих научных работ дают убедительное представление о системе управления землями лесного комплекса как элемента регионального природопользования, которая будет функционировать при выполнении следующих принципов:

1. Принцип сохранения пространственной целостности природных систем в процессе их хозяйственного использования.

2. Принцип природно-обусловленного разнообразия в региональной комбинаторике отраслей.

3. Принцип сохранения природно-обусловленного кругооборота веществ при его хозяйственном использовании.

4. Принцип первенства критериев экологической оптимальности (наиболее существенных сторон процесса) на долговременную перспективу при определении экономической эффективности текущего природопользования в целом и лесопользования – в частности.

Управление любыми природными ресурсами является весьма сложным процессом, для эффективности которого необходим анализ многочисленных объективных и субъективных часто несовместимых факторов. Мониторинг устойчивого развития лесного комплекса региона через обязательную совместимость и рассмотрение экономических, экологических, организационных и других факторов, с чем нельзя не согласиться (рисунок).

Большой интерес представляет предложенный д-ром эконом. наук Н.Я. Крупининым алгоритм решения задач для выбора системы управления землями лесной отрасли конкретных регионов, основанный на методике логико-информационного моделирования с использованием динамической и логико-информационной моделей. Необходимость подобных исследований (мониторинга), по нашему мнению, доказывающих важность экологических составляющих при оценке возможности и стоимости использования земельно-лесных ресурсов лесного комплекса регионов, однозначна.



Схема мониторинга устойчивого развития лесного комплекса
[с учетом разработок Крупинина Н.Я.]

Особенно это характерно для систем с существенно неоднородной пространственно - природной структурой, к которым относится и земельно-лесной комплекс Свердловской области.

УДК 528.8

И.О. Николаева, А.А. Юферева А.М. Морозов А.А. Николаев
(I.O. Nikolaeva, A.A. Iufereva, A.M. Morozov, A.A. Nikolaev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ВНЕДРЕНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ (INTRODUCTION OF THE GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS)

В работе показано применение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в строительстве зданий и сооружений. Эффективное использование и управление базовых станций.

Application of the global navigation satellite systems (GNSS) in construction of buildings and constructions. Effective use and management of base stations.

В современном мире все более широко применяются глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) для которых необходимы постоянно действующие базовые станции, использующие сигналы (ГНСС) в российской системе ГЛОНАСС и американской NAVSTAR (GPS). В отличие от полевых, эти базовые станции устанавливаются стационарно. Место для установки антенны такой базовой станции выбирается с учетом возможности максимально уверенного приема спутниковых сигналов, без препятствий, таких как: стены зданий, деревья, металлические конструкции и другие [1].

Базовые станции применяют в геодезии, картографии, землеустройстве, строительстве зданий и сооружений, в навигациях транспортных средств.

Базовые станции могут быть как одиночными, так и объединенными в сеть. Каждый из этих вариантов использования характеризуется кругом решаемых задач. Среди преимуществ использования сетей базовых станций можно выделить следующие: сокращение расходов (транспортных расходов, фонда заработной платы), сокращение затрат на приобретение нового оборудования при комплектовании полевых бригад, сокращение использования людских ресурсов.

За счет сокращения дополнительного персонала для охраны полевых базовых станций управление сетью с большим числом приемников может осуществляться одним человеком. Измерения могут выполняться относительно одних и тех же исходных пунктов, положение которых контролируется в режиме реального времени и автоматизации процессов [2].

Одиночные базовые станции являются исходными пунктами и дают возможность контроля наблюдений, выполненных отдельными ГНСС приемниками [3]. Например, пользователь приобрел комплект из двух ГНСС приемников, и работы выполняются в «статике». В этом случае, для уравнивания наблюдений ему придется неоднократно переставлять свои приемники, чтобы добиться получения замкнутого полигона. Здесь наличие третьего приемника в виде базовой станции может заметно сократить время выполнения работ.

Одиночные базовые станции могут быть установлены государственными, муниципальными или частными компаниями для предоставления своим сотрудникам или зарегистрированным пользователям сторонних организаций данных в виде файлов для постобработки, а также корректирующей информации для определения координат в режиме реального времени.

Управление приемником осуществляется специализированным программным обеспечением, которое позволяет:

1. Удаленно настраивать и управлять приемниками постоянно действующих базовых станций ГНСС.

2. Накапливать в компьютер данные базовой станции ГНСС в формате приемника, а также преобразовывать их в обменный формат RINEX для передачи пользователям, работающим с постобработкой данных.

3. Передавать по сети Интернет, радио или GSM каналу поправки RTK для обеспечения сантиметровой точности определения координат «подвижным» приемником.

Передавать поправки DGPS для обеспечения субметровой точности определения координат «подвижным» приемником [4].

Если одиночные базовые станции объединить в сеть и управлять ею из единого вычислительного центра, то это позволит покрыть большую территорию корректирующей информацией или данными для постобработки, а также осуществлять оценку качества данных сети. Принимая сигнал ГНСС, каждая станция производит его обработку и отправляет информацию в вычислительный центр, где эта информация со всех станций обрабатывается совместно, в результате чего получается «сетевое» решение.

В наше время область назначения и применения спутниковых систем очень широка, так что сложно представить современный мир без IT-технологий и их применения в строительстве.

Библиографический список

1. ГКИНП (ОНТА)-02-262-02. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. М.: ЦНИИГАиК, 2002.

2. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS (ГКИНП (ОНТА)-01-271-03). Федеральная служба геодезии и картографии. М.: ЦНИИГАиК, 2002.

3. Строительные материалы / Л.И. Аткина, А.М. Морозов, М.В. Жукова, И.О. Николаева. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 26 с.

4. Генике А.А., Побединский Г.Г. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Картгеоцентр, 2004. 355 с.: ил.

Э.В. Обезинская, А.Н. Кабанов, А.А. Либрик
(E.V. Obezynskaya, A.N. Kabanov, A.A. Librik)
КазНИИЛХА, Щучинск
(KazRIFA, Shchuchinsk)

**ОЦЕНКА ВЫНОСА ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ
С УРОЖАЕМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ
НА АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТАХ
(НА ПРИМЕРЕ СХП «АКЫЛБАЙ» АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ)
(EVALUATION OF THE REMOVAL OF THE MAIN NUTRITION EL-
EMENTS WITH A YIELD OF SPRING WHEAT ON AGROFORESTRY
LANDSCAPES (FOR EXAMPLE, AGRICULTURAL ENTERPRISE
"AKYLBAY" OF AKMOLA REGION)**

Для компенсации почвенного плодородия на почвах аграрных ландшафтов требуется больше вносить органических и минеральных удобрений, чем на почвах лесоаграрных ландшафтов.

For compensation of soil fertility on the soils of agricultural landscapes requires more to make organic and mineral fertilizer than on the soils of agroforestry landscapes.

Исследования влияния агролесомелиоративных насаждений (АЛМН) на почвенное плодородие проводились в сельхозпредприятии, расположенном в лесостепной подзоне (СХП «Акылбай» Акмолинской области) [1].

Агролесомелиоративные насаждения представлены диагонально-групповыми посадками из лиственницы и березы – это 6-рядные культуры 1969 года посадки, шириной 13,5 м. Средняя высота (Н) лиственницы - 12,3 м, березы – 10,0 м. Рядовые полосы – это культуры 1975 года посадки, ширина полос 15,0 м, средняя высота лиственницы и березы - 9,8 м. По продуктивности культуры III класса бонитета, полнота - 0,6-0,7. Аграрный ландшафт с открытыми полями был принят за контроль.

При проведении исследований была поставлена цель: выявить влияние АЛМН на вынос основных элементов питательных веществ (N, P₂O₅, K₂O) с урожаем сельскохозяйственных культур в отдельные фазы их роста и развития (выход в трубку, колошение, молочная спелость). Это имеет большое практическое значение в условиях обыкновенных суглинистых черноземов.

Для определения эффективности влияния АЛМН на динамику выноса N, P, K с урожаем яровой пшеницы «Акмола» провели почвенное обследование на полях, расположенных под защитой АЛМН и на открытых полях.

Исследования проводились согласно принятым методик [2, 3]. При этом изучали почву от АЛМН до центра поля на заветренной и наветренной

сторонах от полос зоны их влияния минимальной величины (в заветренной - 2,5; 5; 10; 15; 20Н и в наветренной - 2,5; 5; 10 Н).

По результатам химического анализа почвенных образцов, взятых на полях, расположенных на лесоаграрных и аграрных (контроль) ландшафтах, определена эффективность влияния АЛМН на почвенное плодородие.

Данные, полученные в нашем опыте (табл. 1), свидетельствуют о том, что концентрация азота, фосфора и калия в почве значительно варьировала по фазам вегетации.

Таблица 1

Содержание элементов питания в почве по фазам развития на аграрных и лесоаграрных ландшафтах за (2014 г.), %

До посева			Выход в трубку			Колошение			Молочная спелость		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Лесоаграрный ландшафт											
0,35	0,06	0,84	0,20	0,057	0,73	0,12	0,055	0,63	0,09	0,054	0,58
Аграрный ландшафт											
0,29	0,05	0,32	0,16	0,047	0,24	0,06	0,045	0,14	0,02	0,044	0,09

Согласно результатам агрохимического обследования сельскохозяйственных полей, расположенных на лесоаграрных и аграрных ландшафтах, в табл. 2 приведены показатели по содержанию валовых форм основных элементов питания и степени их выноса с урожаем сельскохозяйственных культур с полей, расположенных на лесоаграрных ландшафтах.

Таблица 2

Динамика выноса основных элементов питания растениями яровой пшеницей «Акмола»

Варианты опытов	Всего до посева, %	Вынос элементов питания по основным фазам развития зерновых, %				Соотношение элементов питания до посева и после сбора урожая, %
		выход в рубку	фаза колошения	фаза молочно-восковой спелости	Вынос с урожаем, всего	
Азот (N)						
АЛМН	0,35	0,15	0,03	0,03	0,22	62,8
Контроль	0,29	0,13	0,07	0,04	0,25	86,2
Фосфор (P ₂ O ₅)						
АЛМН	0,06	0,003	0,002	0,001	0,006	10,0
Контроль	0,05	0,003	0,002	0,001	0,006	12,0
Калий (K ₂ O)						
АЛМН	0,84	0,11	0,10	0,05	0,26	31,0
Контроль	0,32	0,08	0,05	0,06	0,19	18,4

При оценке выноса из почв питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур выявлено, что вынос питательных элементов с полей, расположенных на лесоаграрных ландшафтах, по всем основным фазам развития зерновых меньше, чем на аграрных ландшафтах: азота в 1,4 раза, фосфора в 1,2 раза, калия в 0,6 раза. От всходов до кущения растения используют 30-40 % азота, фосфора и калия от всего потребляемого количества, в фазу трубкования – колошения – 40-50 %.

Для компенсации выноса основных элементов питания с урожаем необходимо систематически применять органические и минеральные удобрения, поддерживая плодородие почвы в оптимальном режиме. Последнее способствует сохранению высокого уровня потенциального и эффективного плодородия черноземов. Особенно актуально внесение органических и минеральных удобрений на почвах аграрных ландшафтов с низкой обеспеченностью элементами питания.

Библиографический список

1. Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. М.: Мысль, 1971. 296 с.
2. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., 1967. 50 с.
3. Аринушкина Е.А. Руководство по химическому анализу почв. М., 1970. 448 с.

УДК 630.2.: 167

Н.Н. Чернов
(N.N. Tchernov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО И МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛЕСОВЕДЕНИЯ (QUESTIONS OF THE METHODOLOGICAL AND METHODOLOGICAL SUPPORT OF FORESTRY)

Усилия ученых-лесоводов важно сосредоточить на разработке теоретических вопросов, методологических и методических основ лесоведения.

It is important to concentrate efforts of scientists-forestry specialists on development of theoretical questions, methodological and methodical bases of a dendrology.

В настоящее время завершается столетний период отечественного лесоведения, основанного на научной разработке основополагающих идей корифеев Г.Ф. Морозова, В.Н. Сукачева, Б.П. Колесникова и др.

«После того, как к середине XX в. были сформулированы принципы лесной биогеоценологии В.Н. Сукачева и генетической типологии лесов Б.А. Ивашкевича и Б.П. Колесникова, в отечественном лесоведении по существу не появилось принципиально новых фундаментальных концепций [1].

Отсутствие фундаментальной концепции неизбежно обрекает отечественное лесоведение в предстоящий второй столетний период его развития на стагнацию, при этом преимущественно на самом низком – пятом уровне методологии науки – методическом уровне эмпирических исследований.

Выход из создающегося положения видится в разработке методологии лесоведения, основанной на использовании фундаментальных природных закономерностей морфогенеза и взаимодействия лесной биоты и экотопа, лежащих в основе формирования лесов, их устойчивости и выполнения ими многообразных функций.

Лесоведение – интегральная наука о природе леса, закономерностях его формирования и повышения устойчивости к неблагоприятному влиянию условий среды.

Сверхзадача современного лесоведения представляется в переводе его с эмпирического на интегральный уровень фундаментальных исследований природных закономерностей строения и функционирования лесного биогеоценоза.

Современные проблемы лесоведения не ограничиваются решением сложнейших вопросов разработки его методологии и перевода с эмпирического уровня развития на уровень фундаментальных природных закономерностей.

С учетом мнения современных ученых-лесоводов С.Н. Санникова [1], С.Н. Сеннова [2], В.В. Кузьмичева [3], А.З. Швиденко [4] и других, перечень задач лесоведения в перспективе должен включать:

- изучение особенностей взаимодействия компонентов лесного биогеоценоза на уровнях систем и подсистем со средой, обеспечивающего устойчивость лесной экосистемы, ее продуктивность и достижение целевых установок лесовыращивания;

- изучение популяционной биологии основных лесообразующих древесных пород;

- разработку единой типологической классификации лесов;

- разработку теоретических основ естественных возобновительных и лесообразовательных процессов в различных лесорастительных условиях, теоретическое обоснование приемов формирования лесов различного целевого назначения;

– разработку методологии и методических основ формирования лесонасаждений и древостоев с использованием закономерностей морфогенеза, дендротектоники, общих и специальных способов лесной таксации; это позволит уточнить и расширить приведенный выше перечень перспективных задач лесоведения.

Методология лесоведения – совокупность фундаментальных природных закономерностей, определяющая теоретические основы лесоведения и обеспечивающая их разработку; методология лесоведения позволит обеспечить преобразование комплексной науки лесоведения в интегральную науку с использованием свойств биологии и законов организации живой природы.

Определяются пять уровней методологического и методического обеспечения лесоведения:

1. Системный анализ (всеобщий метод науки).
2. Методология лесоведения.
3. Методологические основы разделов лесоведения.
4. Методические основы разделов лесоведения.
5. Методики исследований по темам разделов лесоведения.

Приведенная классификация уровней методологического обеспечения лесоведения позволяет более точно определить перспективные направления методических разработок лесоведения как сложной интегральной науки.

Общенаучной философской методологией исследований является теория системного анализа.

В связи со сложной структурой науки «Лесоведение» представляется малоперспективной одновременная разработка единой методологии, охватывающей все разнородные разделы этой науки. Более целесообразной представляется разработка методологической основы каждого крупного раздела лесоведения (таблица), после чего, приняв за основу природное единство всех компонентов леса, можно сформулировать единую методологию лесоведения.

Методологические основы разделов лесоведения

Разделы лесоведения	Методологическая основа
Лесная типология	Экогеография, лесная биогеоценология, генезис
Лесовозобновительный процесс	Возобновительная способность типов леса
Лесообразовательный процесс и формирование лесов	Типологическая дифференциация лесного покрова, возрастная динамика основных компонентов леса (в т.ч.: древостоя, подроста, подлеска), закономерности морфогенеза (типы и виды симметрии древесных растений, дифференцировка органов, закономерности дендротектоники, алгоритмики, математические модели роста дерева и древостоя)

Разделы лесоведения	Методологическая основа
Лесное ландшафтоведение	Гармония внешнего вида (контура участка леса). Закономерности дендротектоники (скрытое золотое сечение, радиальная симметрия, математические модели роста дерева и древостоя)
	Гармония роста дерева, гармония роста древостоя. Гармония строения древостоя, стохастические модели строения древостоя

Конечной целью научного исследования является составление математической модели изучаемого объекта, явления. Моделирование как процесс создания модели является обязательным этапом научного исследования. Математическое моделирование формообразования в биологии есть закон гармонии на языке математики.

Библиографический список

1. Санников С.Н., Санникова Н.С., Петрова И.В. Очерки по теории лесной популяционной биологии. Екатеринбург: Ботанический сад УрО РАН, 2012. 272 с.
2. Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. СПб.: М.; Краснодар, 2011. 329 с.
3. Кузьмичев В.В. Закономерности динамики древостоев. Новосибирск: Ин-т леса им. В.Н. Сукачева, 2013. 208 с.
4. Швиденко А.З. Современные проблемы российской лесной таксации: методология и моделирование // Лесная таксация и лесоустройство. 2002. №1 (31). С. 41 – 51.

УДК 630*3

Р.Р. Шайхалиев, Р.А. Газизов
(R.R. Shayhaliev, R.A. Gazizov)
БГАУ, Уфа
(BSAU, Ufa)

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ (STATUS AND PROSPECTS OF NATURAL PARKS)

Состояние и развитие природных парков связано с множеством факторов. Для ликвидации и преодоления существующих и возможных противоречий необходимы четкие нормативно-методические разработки и правовая база природных парков.

Status and development of natural parks associated with many factors. To eliminate and overcome existing and possible contradictions to be a clear regulatory and procedural framework and the development of natural parks.

В малолесных густонаселенных регионах особую остроту приобретают проблемы сохранения природной среды. Особенно это важно для Бугульмино-Белебеевской возвышенности, уникального региона как по природным условиям, так и историческому опыту по использованию, воспроизводству и формированию лесных насаждений. Единственным условием сохранения и рационального использования которых является создание особо охраняемых территорий – природных парков.

Со времени появления термина «Национальный парк» (1872 г.) особо охраняемые территории (ООПТ) стали примером, символом, а иногда и моделью организации заповедного дела [1].

Природные парки – сравнительно новая категория ООПТ, реально вошедшая в практику в 90-х годах. Сегодня их насчитывается двадцать один, причем большинство их создано в малолесных регионах [2].

В малолесных районах их немного. Одним из первых был организован природный парк Кандры-Куль в 1996 г. на площади 6348 га. Центральным объектом его является озеро Кандры-Куль (1560 га, объем воды 112,7 млн м³, средняя глубина 7,2 м) [3] – излюбленное место отдыха населения прилегающих регионов. Необыкновенная красота, ширина обзора, чистота воды – основные достоинства этой местности. Здесь место гнездования многих видов водоплавающих и сезонных скоплений птиц на трансконтинентальных миграционных путях, что добавляет парку дополнительные штрихи.

Максимальная численность отдыхающих в природном парке достигает 100 тыс. чел. при пропускной способности около 300 тыс. чел. На территории природного парка располагаются три населенных пункта с числом жителей 1300 чел. при 507 дворах.

Наряду с задачами сохранения окружающей среды на природный парк Кандры-Куль возложено создание условий для отдыха и поддержания экологического баланса в условиях рекреационного использования территории, т.е. задачи природных парков значительно совпадают с функциями национальных парков, однако рекреационному назначению отдается предпочтение.

Здесь представлены типичные для Бугульмино-Белебеевской возвышенности природные ландшафты, памятники природы, места, связанные с историей страны. Природные ландшафты имеют богатое разнообразие и представлены широколиственными и сосновыми лесами.

Лесные насаждения окружают озеро с трех сторон. В природном комплексе они служат экологическим каркасом территории, им принадлежит основное ландшафтообразующее и эстетическое начало. Они представлены смешанными вторичными березовыми, осиновыми и липовыми лесами с

участием дуба, ильма, вяза с развитым подлеском из бересклета, шиповника, черемухи. Лесообразователями являются 16 пород. Насаждения по возрастным группам распределены неравномерно. Здесь сложилась определенная диспропорция между возрастными группами, которая наиболее ярко выражена в хвойных древостоях, где преобладают молодняки, незначительна доля спелых и приспевающих насаждений. Лишь в мягколиственных насаждениях все возрастные группы представлены более равномерно.

Степная растительность сохранилась небольшими фрагментами на склонах. Несмотря на высокую степень освоенности региона, территория парка отличается значительным богатством флоры и фауны.

Создание природного парка является актом бережного отношения к природному наследию, независимо от общепринятого мнения о создании природных парков в основном в нетронутых или в мало измененных лесах. Должно сберегаться и приумножаться уже созданное. Только одна охрана (если она даже на должном уровне) без соответствующей организации территории, без ее благоустройства ложится бременем обществу и не гарантирует сохранность природной среды. Лишь в сочетании с привлечением рекреантов, способных вложить достаточные финансовые средства для поддержания уникальных объектов природы, ее охрана становится реальной.

Основные противоречия использования природного парка Кандры-Куль сводятся к взаимоотношениям между экологическими аспектами и хозяйствующими субъектами, местным населением и туристическим бизнесом.

Противоречия между охраной природы и местным населением никогда не выходили за определенные рамки до времени интенсивного освоения сельскохозяйственных угодий, которое привело к эрозии почв, стоку удобрений, ядохимикатов с полей, загрязнению озера отходами животноводческих ферм (построенных без учета техногенной нагрузки на окружающую среду). К ним прибавился экологический пресс целого городка из 74 турбаз и оздоровительных лагерей («Алмаз», «Рубин» и «Гайдар») на общей площади 24,2 га с емкостью свыше 3,0 тыс. чел., пропускной способностью около 28,5 тыс. чел./год и влияние автотранспорта по трассе М-5 Челябинск-Москва по северо-западному берегу по самому урезу воды.

Для сохранения природных комплексов, видового разнообразия в них необходим целый комплекс мероприятий.

В системе мероприятий, противостоящих дигрессии насаждений, основное значение имеют те, которым присуще длительное последствие.

Фактическая наполняемость лесов в большей степени зависит от сохранности природных комплексов и от степени устранения негативных последствий рекреации. При этом среди множества лесохозяйственных мероприятий приоритет отдается таким видам работ, которые способны не только уменьшить (а иногда и устранить) негативные последствия рекреа-

ционного лесопользования, а имеют максимальный интегральный (лесоводственный экономический, социальный) эффект и длительное последствие.

В основном они относятся к следующим видам: ландшафтным рубкам, созданию дорожно-тропиночной сети, устройству стоянки для автомобилей, устройству мест для питьевого водоснабжения, реконструкции существующего парка, использованию малых форм архитектуры, оформлению краевого эффекта, оформлению видовых точек, смотровых площадок, цветочному оформлению, устройству газонов, мест для костра, лесной мебели.

Для ликвидации и преодоления существующих и возможных противоречий между природоохранными интересами и нуждами развития местного хозяйственного комплекса, потребностями местного населения, интересами туристического бизнеса необходимы четкие нормативно-методические разработки и правовая база природных парков. Только тогда природный парк станет островком самобытного природного комплекса среди преобразований, вносимых в природу человеком, и одновременно удовлетворит рекреационные потребности населения.

Библиографический список

1. Песков В.М., Стрельников А.А. Земля за океаном. М., 1973. 273 с.
2. Гибадуллин Н.Ф. Организация природных парков в малолесных районах: автореф. канд. с.-х. наук / Н.Ф. Гибадуллин. Уфа, 2014. 20 с.
3. Хайретдинов А.А., Белебеевская возвышенность. Уфа: Башкнигаиздат, 1987. 158 с.

УДК 630 (470.5)

З.Я. Нагимов
(Z.Ya. Nagimov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ГУСТОТЫ ДРЕВОСТОЕВ (OPTIMISATION METHODS OF FOREST STAND DENSITY)

Приведен обзор методов определения оптимальных параметров древостоев. Рассмотрен новый подход в оптимизации густоты древостоев.

(The article with the survey of methods for the determination of the forest stand optimal parameters. A new approach to the forest stand density optimization is described).

Основная цель оптимизации параметров древостоев – это совершенствование нормативной базы антропогенного воздействия на лес, в частности, рубок ухода. Некоторые положения этой проблемы сегодня являются общепризнанными и неоспоримыми, а именно:

-параметры оптимальных древостоев дифференцируются по географическим районам и условиям местопроизрастания;

-критерий оптимальности густоты древостоев определяется их целевым назначением.

Они аргументированно доказываются в работах как отечественных, так и зарубежных исследователей [1, 2, 4].

К настоящему времени в нашей стране и за рубежом выполнена большая работа по вопросам оптимизации параметров древостоев и предложено множество методов к их решению. По содержанию экспериментальных работ и способам определения показателей оптимальности все методы можно объединить в несколько групп:

1. Методы, основанные на изучении динамики роста и развития насаждений не пройденных (контрольные варианты) и пройденных рубками ухода различной интенсивности. Большинство ученых, проводящих опытные рубки ухода, считают, что максимальный прирост древостоев наблюдается при полноте ниже 1,0, т.е. для любого насаждения существуют оптимальные полнота и густота.

2. Методы по определению оптимальных параметров на основе моделирования отдельных процессов роста древостоев. При построении моделей исследователи за основу принимают закономерности динамики прироста по запасу в зависимости от лесорастительных условий, возраста и полноты (густоты) древостоев.

3. Методы, основанные на исследовании роста и развития естественных и искусственных насаждений различной густоты (полноты). Одни приверженцы этого метода считают, что текущий прирост достигает наибольшей величины при максимальных значениях густоты (полноты), другие же утверждают, что зависимость между этими показателями передается колоколообразной кривой.

4. Методы, связанные с использованием в качестве основного критерия оптимизации густоты, показателей качества древесины.

5. Методы, учитывающие при оптимизации густоты древостоев физиологические процессы на уровне деревьев и древостоев.

6. Методы, основанные на корреляционных связях между таксационными показателями деревьев и древостоев (используются связи густоты со средним диаметром, средней высотой, средним расстоянием между деревьями, размерами крон, площадью питания, возрастом, сомкнутостью полога).

Следует отметить, что практически все рассмотренные методы разрабатывались применительно к лесам эксплуатационного назначения. В лесах, выполняющих защитные функции, критерий оптимальной густоты (полноты) будет совершенно иным.

Наша концепция обоснования оптимальной густоты древостоев в лесах эксплуатационного назначения заключалась в использовании существующих в них корреляционных зависимостей между морфологическими признаками и площадью питания деревьев. Использование площади питания объясняется тем, что густота сама по себе не в полной мере характеризует условия роста отдельных деревьев в связи с их неравномерным размещением по площади.

Поскольку с увеличением площади питания деревьев изменение их текущего прироста описывается возрастающей функцией, а числа деревьев - убывающей, то произведение этих показателей характеризуется колоколообразной кривой с точкой перегиба. Оптимальной является такая площадь питания деревьев, при которой кульминирует частное от деления текущего прироста на величину площади питания.

Этот метод определения оптимальной густоты требует значительного количества данных по приросту отдельных деревьев и их площадям питания. В нашей работе экспериментальным материалом послужили 59 пробных площадей, на которых у 4130 деревьев сосны определены приросты по диаметру и площади питания по методу Штера [3]. Исследования проводились в Уральской холмисто-предгорной провинции в подзонах средней и южной тайги. В средней тайге объектом исследований явились сосняки брусничниковые (Сбр) и ягодниковые (Сяг), а в южной – брусничниковые, ягодниковые и разнотравные (Сртр). Пробные площади заложены в насаждениях 20-95-летнего возраста, с долей участия сосны в составе не менее 8 единиц, с полнотой 0,65 и выше.

Установлено, что при одной и той же площади питания текущий прирост деревьев существенным образом зависит от их рангового положения: чем выше класс роста и развития деревьев, тем больше их прирост. Таким образом, вызывает сомнение правильность использования при оптимизации густоты зависимостей текущего прироста от площади питания, полученных по всей совокупности деревьев в древостоях. Такой метод ранее использовался многими исследователями.

В этой связи нами предложен новый подход в определении оптимальной густоты древостоев. Он предполагает использование зависимостей от площади питания деревьев не средних, а максимальных значений прироста. При обосновании этого подхода мы исходили из следующих соображений:

1. Максимальные приросты в меньшей степени зависят от факторов, вносящих искажение в исследуемую зависимость (ошибок измерения,

мозаичности среды, различных повреждений и т.д.), т.е. позволяют рассматривать ее в "чистом" виде.

2. При одинаковой площади питания максимальные приросты присущи деревьям более высоких классов роста и развития. Поэтому исследуемая зависимость будет основываться на деревьях высших рангов, которые являются основным объектом ухода при рубках.

3. При предельных площадях питания снижение темпов нарастания максимальных приростов носит более закономерный характер, чем средних. Это обеспечивает большую объективность и большие возможности при определении оптимальной густоты древостоев.

С использованием данного метода были определены оптимальные площади питания, обеспечивающие наибольший прирост в исследуемых древостоях по площади сечения, а следовательно, и по запасу. В подавляющем большинстве случаев фактическая густота древостоев значительно превышает (в 1,2-4,0 раза) оптимальную, определенную как соответствующую оптимальной площади питания. Отклонения от оптимальной густоты как в сторону повышения, так и в сторону понижения, ведут к снижению текущего прироста древостоев по запасу. Текущие приросты по запасу при оптимальной густоте заметно выше, чем приросты, полученные для реальных насаждений по данным модельных деревьев. Отклонения от этой закономерности единичны и, как правило, в старшем возрасте. В целом по отдельным пробным площадям превышение полученных расчетных приростов при оптимальных площадях питания над фактическими составляет от 3,8 до 17,9 %.

Приведенные материалы дают основание полагать, что выращиванием насаждений при оптимальной густоте можно повысить их текущий прирост по запасу и соответственно общую продуктивность. Поэтому при установлении интенсивности ухода, в частности, в возрасте прореживаний и проходных рубок, следует ориентироваться не на процент выборки по массе или числу деревьев. Многие исследователи более совершенным и объективным критерием признают количество оставляемых после ухода деревьев и считают необходимым составление специальных таблиц оптимального числа деревьев на 1 га.

С целью разработки таких таблиц проведено аналитическое выравнивание оптимальных площадей питания в исследуемых древостоях в зависимости от их возраста. Графический анализ показал, что линии зависимости между этими показателями незначительно отличаются от прямых. Полученные уравнения сведены в таблицу.

Статистические показатели, приведенные в таблице, показывают, что линии для сглаживания экспериментальных данных подобраны правильно и обобщение сделано в соответствии с природной закономерностью. Разработанные уравнения позволяют определить оптимальную густоту

древостоев в исследуемых типах леса для любого возраста в пределах 20-90 лет.

Уравнения зависимости между оптимальной площадью питания (Sp) и возрастом древостоев (A)

Подзона тайги	Тип леса	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции	Ошибка уравнения
Южная	Сбр	$Sp = -71714 + 0,15861A$	0,960	$\pm 6,4$
	Сяг	$Sp = -40179 + 0,18446A$	0,978	$\pm 4,9$
	Сртр	$Sp = -43500 + 0,22725A$	0,957	$\pm 6,2$
Средняя	Сбр	$Sp = -48036 + 0,13364A$	0,964	$\pm 5,0$
	Сяг	$Sp = -50071 + 0,16004A$	0,950	$\pm 6,9$

Результаты соответствующих расчетов показали, что оптимальная густота существенно различается по лесорастительным подзонам, а в их пределах - по типам леса. Так, она при одинаковом возрасте в подзоне южной тайги меньше, чем в подзоне средней тайги по сосняку ягодниковому на 15,2-37,5 %, а по брусничниковому - на 18,8- 35,0 %. Оптимальная густота в ягодниковом типе леса меньше по сравнению с брусничниковым в подзоне южной тайги на 21,8-58,3 %, а в подзоне средней тайги - на 22,4- 55,3 %. Эти различия объясняются тем, что в лучших лесорастительных условиях по сравнению с худшими деревья при одинаковом возрасте имеют гораздо большие размеры, а следовательно, требуют для своего роста большей площади питания. С другой стороны, естественное изреживание начинается раньше и происходит интенсивнее в более производительных типах леса. Поэтому при прочих равных условиях их древостои, как правило, отличаются меньшей густотой. Таким образом, результаты данных исследований находятся в полном соответствии с процессом самоизреживания древостоев.

Обобщая все вышеизложенное, необходимо отметить следующее. Для достаточно точного и объективного определения оптимальной густоты древостоев в исследуемом интервале возрастов вполне приемлем усовершенствованный нами метод, основанный на сравнении текущего прироста деревьев по площади сечения с их площадями питания и численностью на 1 га. В чистых сосняках, имеющих эксплуатационное значение, одним из ведущих принципов рубок ухода следует признать максимальное приближение к моменту главной рубки полноты и запаса оставляемой части древостоев к параметрам нормального леса. Использование разработанных нами критериев при рубках ухода за лесом позволит получить не только максимальную общую продуктивность древостоев, но и наибольший запас повышенных эксплуатационных качеств.

Библиографический список

1. Кайрюкштитс Л.А., Юодвалькис А.И. Оптимальная густота еловых молодняков // Лесное хозяйство. № 2. 1975. С. 18-22.
2. Лосицкий К.Б., Чуенков В.С. Эталонные леса. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 191 с.
3. Нагимов З.Я. Оценка методов определения площадей роста деревьев // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТУ, 1999. Вып.19. С. 82-98.
4. Assmann E. Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen/E.Assmann. Muenchen- Bonn- Wien: BLW Verlagsgesellschaft. 1961. 490 s.

УДК 528

Ю.Б. ПЫЖЬЯНОВ
(U.B. Pyzhyanov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(UGLTU, Ekaterinburg)

**РОЛЬ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В ОЦЕНКЕ ОТВАЛОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕДИ
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
(THE ROLE OF GIS IN ASSESSING THE HEAPS
OF COPPER DEPOSITS IN SVERDLOVSKY REGION)

В статье рассмотрены проблемы, задачи и результаты обращения с техногенными отходами Свердловской области.

In article problems, tasks and results of the address with technogenic waste of Sverdlovsk region are considered.

В совокупности с продолжающимися разработками меди на Урале медная промышленность Свердловской области на 70 % обеспечена местным сырьем, остальное завозится. К 2020 г., предположительно, на территории области закончится отработка меднорудных месторождений.

Крупных геолого-поисковых работ на медь на территории области не проводится. То есть после 2020 г. (приблизительно) на территории области будем иметь практически полностью закрытые рудники и карьеры с огромной территорией, на которой находятся отвалы; действующие металлургические комбинаты, на которые медная руда будет завозиться с Южного Урала, Казахстана.

Примером ценности горно-промышленных отходов могут служить техногенные отходы медной подотрасли Урала, в которых среднее содержание меди (0,34-0,37 %) в отвалах некондиционных руд, хвостах обогащения и шлаках медных заводов близко к кондиционным (0,35-0,5 %). Учитывая неравномерность распределения меди в техногенных отходах (от 0,08 до 1,88 %), можно считать, что их определенная часть вполне конкурентоспособна по сравнению с коренными рудами.

В Свердловской области накоплено более 8,5 млрд тонн отходов. Ежегодно образуется около 180 млн т отходов производства, из которых используется чуть более 70 млн тонн.

Правительство Свердловской области в 1996 г. совместно с горнодобывающими и металлургическими предприятиями разработали и утвердили областную целевую программу «Переработка техногенных образований Свердловской области».

Для решения программы предложено выполнить следующие мероприятия: провести инвентаризацию и классификацию техногенных отходов; провести общую оценку минерально-сырьевого потенциала техногенных отходов; провести районирование техногенных месторождений и выделить первоочередные объекты для возможной эксплуатации; выполнить геолого-экономическую и стоимостную оценку первоочередных вовлекаемых в разработку техногенных месторождений; разработать предложения по созданию геолого-экономических и правовых основ подготовки техногенных месторождений к промышленному освоению.

Реализация этой программы в течение 15 лет имела позитивные результаты: почти вдвое увеличились объемы переработки отходов производства, были внедрены новые малоотходные технологии. Однако в целом эти действия не позволили далеко продвинуться в решении данной проблемы. По-прежнему продолжают расти отвалы, хранилища и другие накопители отходов производства и потребления. В налоговом и бюджетном законодательстве также отсутствуют механизмы экономического стимулирования деятельности предприятий, осуществляющих использование отходов, развитие и создание новых производств по переработке вторичного сырья.

На сегодня с технологией кучного выщелачивания работают ОАО «Уралгидромедь» и СП «Эконт» г. Н.Тагил. Суть метода состоит в том, что под воздействием некоторых кислот плохо растворимые соединения меди переводятся в легко растворимые, а затем различными способами (простым выщелачиванием растворов, электролизом или с помощью ионообменных смол) их извлекают из раствора.

Институтом горного дела был разработан метод обезвреживания отходов рудного штабеля установок кучного выщелачивания и аварийной емкости с помощью малоразмерных растений семейства рясковых,

позволяющий снизить остаточное содержание токсичных веществ (в первую очередь цианидов) в поровой влаге штабеля и рудном материале на уровнях, не превышающих действующих санитарно-гигиенических нормативов.

Из реальных экологических задач, на ближайшее будущее, на территории Свердловской области остается задача комплексной отработки отвалов, накопленных вокруг старых меднорудных месторождений. В связи с этим встает вопрос оценки объема накопленных отвалов, мониторинга состояния отработки отвалов. Такую оценку можно выполнять с помощью точной геодезической съемки или данных DZZ и использования современных компьютерных технологий на базе геоинформационных систем (ГИС) и удаленных баз данных типа Oracle.

Из опыта использования технологии ДЗЗ и ГИС для решения подобных задач, организации ретроспективного мониторинга для горнорудных районов, работ ОАО УГСЭ и вывода, что данные любого из тестируемых спутников можно использовать для создания цифровых моделей заданной точности, необходимо только оптимизировать стоимость данных, вытекает необходимость создания информационной технологии для работы с огромными объемами информации.

Предлагается следующая информационная технология:

База данных создается с использованием программного продукта Oracle (версия 10 и выше);

Технология Клиент – Сервер создается на базе программного продукта ArcGis 10 (Server, Desktop);

Технология DZZ на базе программных продуктов ENVI, Photomod.

Оценка объемов отвалов с использованием программного продукта RockWorks. Все программные продукты совместимы на базе ArcGis10.

УДК 630*(470.5)

В.З. Нагимов, И.Н. Артемьева, З.Я. Нагимов
(V.Z. Nagimov, I.N. Artemyeva, Z.Ya. Nagimov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СТАНДАРТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОЛНОТЫ И ЗАПАСА
СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИШАЙНИКОВОГО ТИПА ЛЕСА
(STANDARD VALUES OF DENSITY AND VOLUME IN PINE
STANDS OF LICHEN FOREST TYPE)**

Разработана новая таблица стандартных значений полноты и запасов сосновых насаждений лишайникового типа леса ХМАО.

(A new table of standard values of density and volume in pine stands of lichen forest in KhMAD is developed).

Наши исследования проводились на территории Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО). В лесопокрытой площади лесного фонда округа значительную долю (более 10 %) занимают сосняки лишайникового типа леса. В настоящее время рост и продуктивность лесных насаждений в исследуемом районе изучены недостаточно, а при лесоучетных работах в основном применяются нормативы, составленные для других регионов. Избыточная увлажненность и дефицит термоэнергетических ресурсов обуславливают специфичность лесов округа. Это требует дифференцированного, научно обоснованного подхода к решению вопросов организации лесного хозяйства, установлению лесооценочных и лесохозяйственных нормативов. Особенно это относится к соснякам лишайниковым, резко отличающимся по экологическому и морфологическому облику, формированию растительного покрова, в котором значительную роль играют периодически повторяющиеся лесные пожары.

Известно, что типы леса и классы бонитета не учитывают специфику роста и строения насаждений, обусловленную их первоначальной густотой и ходом последующего изреживания. Поэтому важнейшей процедурой при лесооценочных работах является определение полноты древостоев (ярусов). С учетом относительной полноты проектируются и осуществляются практически все основные лесохозяйственные мероприятия в лесу. Следовательно, этот показатель должен определяться на основе корректных, научно обоснованных нормативов, составленных на местном экспериментальном материале. Нормативом для оценки относительной полноты являются суммы площадей поперечных сечений деревьев на 1 га в нормальном лесу, которые представлены в стандартных таблицах.

В нашей стране наибольшее распространение получили два метода получения эталонов высшей полноты. Первый предполагает нахождение полноты нормальных древостоев на основе средних уровней сумм площадей сечений и их стандартных отклонений [1, 2]. Второй (классический) метод основан на использовании экстремальных значений сумм площадей сечений и запасов, найденных в природе или среди имеющихся пробных площадей [1]. В нашей работе предпочтение отдано второму методу.

Экспериментальным материалом данных исследований послужили данные 42 пробных площадей и 30 круговых реласкопических площадок.

Ряд исследователей для повышения точности стандартной таблицы полнот и запасов при сохранении простоты и удобства ее конструкции считают целесообразным в качестве входов использовать среднюю высоту и класс бонитета древостоев [2, 3, 4].

Сосняки лишайниковые в районе исследований характеризуются V и Va классами бонитета. С целью определения критериев полноты нами на график были нанесены суммы площадей сечений деревьев на 1 га по данным всех пробных площадей и реласкопических площадок в зависимости от средней высоты древостоев. Графические данные показали, что в исследуемом типе леса влияние класса бонитета на зависимость абсолютной полноты от средней высоты не обнаруживается. Поэтому для древостоев V и Va классов данная зависимость может быть передана одной линией. Данное обстоятельство, на наш взгляд, объясняется низким уровнем производительности сосняков лишайниковых.

Составление стандартной таблицы включает несколько этапов. На первом этапе на графике по наивысшим значениям сумм площадей сечений проводилась выравнивающая линия, которая затем сглаживалась аналитически. Зависимость суммы площадей сечений древостоев (G) от их высоты (H) в исследуемом интервале высот наилучшим образом описывается уравнением полинома второго порядка, которое имеет следующий вид:

$$G = 0,98 + 2,71477 \cdot H - 0,06557 \cdot H^2, \quad R^2=0,999, \quad \delta = 0,165 \text{ м}^2. \quad (1)$$

На втором этапе по данным пробных площадей, имеющих относительную полноту 0,8 и выше, получено уравнение зависимости видовой высоты древостоев (HF) от их высоты:

$$F = 0,97691 + 0,44448 \cdot H, \quad R^2=0,974, \quad \delta = 0,09 \text{ м}. \quad (2)$$

Коэффициенты детерминации (R^2) и стандартные ошибки (δ) уравнений (1) и (2) указывают, что линии для сглаживания экспериментальных данных подобраны правильно и обобщения сделаны в соответствии с природными закономерностями.

На заключительном этапе для однометровых ступеней высоты по уравнениям (1) и (2) определялись, соответственно, суммы площадей сечений и видовые высоты и на их основе – запасы по формуле $M = G \cdot HF$. Полученные результаты в сокращенном виде приведены в таблице.

Стандартные значения сумм площадей сечений и запасов
сосновых древостоев в лишайниковом типе леса

Высота, м	Сумма площадей сечений, м ²	Видовая высота, м	Запас, м ³
4	10,79	2,81	30
6	14,91	3,72	55
8	18,50	4,62	85
10	21,57	5,53	119
12	24,12	6,44	155
14	26,13	7,35	192
16	27,64	8,26	228
18	28,60	9,17	262

Сравнительный анализ показал, что при одинаковых средних высотах древостоев суммы площадей сечений в таблицах ЦНИИЛХ на 16,4-25,6 % и В.В. Загреева [4] на 0,2-31,7% выше, чем в нашей. Причем, с увеличением высоты различия закономерно снижаются.

Таким образом, критерии полноты сосновых древостоев, полученные на экспериментальном материале, собранном исключительно в лишайниковом типе леса, характеризуются сравнительно низкими значениями. Редкостойность сосняков лишайниковых в исследуемом районе общеизвестна и эта их природная особенность должна быть учтена при разработке нормативно-справочных материалов.

Библиографический список

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
2. Вагин А.В. Критерии полноты сосновых насаждений СССР. М.: ЦБНТИ, 1976. 27 с.
3. Лесотаксационный справочник для лесов Урала. Ч. 1. П.М. Верхунов, А.В. Попова, В.Л. Черных, И.В. Мамаев. М., 1991. 239с.
4. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загреев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев, Г.М. Мошкалев. М.: Колос, 1992. 495 с.

УДК 634.05: 681.2

И.В. Шевелина, К.П. Протасова, Д.В. Метелев, И.Ф. Коростелев
(I.V. Shevelina, K.P. Protasova, D.V. Metelev, I.F. Korostelev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТЫ РАСТУЩЕГО ДЕРЕВА (USING OF NEW TECHNOLOGIES FOR DETERMINING THE HEIGHT OF THE GROWING TREE)

Программа Measure Height на планшетных компьютерах и смартфонах позволяет определить высоту растущего дерева с достаточной точностью.

(The Measure Height application on the tablet computers and smartphones allows to determine the height of the growing tree with high accuracy.)

При составлении паспортов, сметы на благоустройство, для научных исследований, разработки нормативов и др. на объекты городского зеленого строительства требуется определять основные таксационные показатели растущих деревьев. При этом рубка деревьев в городских условиях, как правило, не допускается. При таксации растущих деревьев одним из главных показателей является высота. Для ее определения существуют специальные приборы – высотомеры, приобрести которые не всегда возможно из-за высокой стоимости.

В настоящее время распространение получили смартфоны и планшетные компьютеры. Они являются средствами связи и активно используются для получения разнообразной оперативной информации. Для них написаны разные приложения (программы), которые могут использоваться для решения многих прикладных задач, в частности, бесплатное приложение Measure Height, позволяющее определять высоту дерева (или другого объекта) и базис, что может заменить высотомер и дальномер. Данное программное обеспечение использует в основе акселерометр и тригонометрический принцип определения высоты.*

Высоту дерева по программе можно измерить двумя способами:

- по заранее известному базису, когда дерево расположено на одном уровне с мерщиком (способ называется «по одной точке»);
- с определением расстояния до дерева и его высоты («по двум точкам»).

Второй способ рекомендуется использовать в случае ровной и холмистой поверхности.

Этапы работы с программой Measure Height следующие:

Первоначально нужно определить расстояние от земли до глаз мерщика и ввести полученное значение в настройки программы, после этого производятся сами измерения.

Способ по одной точке

1. Базис измеряется дальномером или рулеткой и вводится в окне программы;

2. Держать прибор на уровне глаз, перекрестье нитей навести на верхнюю точку дерева и отметить на экране смартфона или планшетного компьютера. После нажатия пальцем на дисплей программа выдаст результат на экран в метрах.

Способ по двум точкам

1. Держать прибор на уровне глаз, перекрестье нитей навести сначала на основание дерева и зафиксировать, затем на верхнюю точку дерева

* Нагимов З.Я., Коростелев И.Ф., Шевелина И.В. Таксация леса: учеб. пособие; переиздание. Екатеринбург: УГЛТУ. 2013. 300 с.

и отметить на экране смартфона или планшетного компьютера. Программа выдаст также результат в метрах.

С целью проверки точности данного метода у 20 деревьев были измерены высоты с помощью программы и лазерного высотомера (с точностью 0,01 м). Данные полевых обмеров приведены в таблице.

Экспериментальные данные

№	Высота деревьев, измеренная разными способами, м		Процент расхождения, %
	Measure Height на планшетном компьютере	лазерным высотомером	
1	13,5	13,4	-0,75
2	16,3	16,1	-1,24
3	19,7	20,2	2,48
4	20,4	20,5	0,49
5	20,2	20,4	0,98
6	16,4	16,4	0,00
7	5,9	6,2	4,84
8	15,2	15,1	-0,66
9	9,3	9,3	0,00
10	6,9	7,1	2,82
11	10,1	10,2	0,98
12	18,9	19,3	2,07
13	14,5	14,7	1,36
14	15,5	16,5	6,06
15	11,5	12,4	7,26
16	14,5	14,8	2,03
17	13,1	13,5	2,96
18	14,3	14,6	2,05
19	11,9	12,4	4,03
20	20,1	20	-0,50
Средний			1,86

Процент расхождения данных по планшетному компьютеру и высотомеру в среднем составил 1,86 %. Но имеются и исключения, например, у деревьев под номерами 14 и 15 процент расхождения оказался 6,06 и 7,26 %.

Полученные данные указывают на возможность использования программы Measure Height на планшетных компьютерах/смартфонах в практике работ при благоустройстве города, а также ландшафтными дизайнерами при реконструкциях, инвентаризациях и школьниками при проведении ими исследований.

УДК 630.174.754:630.228(574)

Е.П. Вибе
(Y.P.Vibe)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)
О.С. Телегина
(O.S. Telegina)
КазНИИЛХА, Щучинск
(KazSRIFA, Shchuchinsk)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
ГНПП «БУРАБАЙ»
(THE MODERN CONDITION OF PINE PLANTATIONS
OF SNNP "BURABAY")**

Лес является главным компонентом государственного национального природного парка «Бурабай» и представлен, главным образом, сосновыми насаждениями. Его современное состояние зависит от действия естественных факторов и результатов хозяйственной деятельности.

Forest is the main component of the State National Natural Park "Burabay" and presents mainly pine plantations. Its modern condition depends on the action of natural factors and results of management activity.

Государственный национальный природный парк «Бурабай» создан постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 августа 2000 года № 1246 и на сегодняшний день включает территории Бурабайского и Энбекшильдерского районов Акмолинской области. Согласно данным лесоустроительного проекта [1] общая площадь парка составляет 129 935 га, на долю лесных угодий приходится 70,2, нелесных - 29,8%.

Территория парка входит в состав Щучинско-Боровской курортной зоны. В географическом отношении это кольцевая структура островного типа, представляющая собой оазис, окруженный пространствами степей [2]. Уникальное сочетание сосновых лесов с крупными озерами обеспечивает

не только высокую эстетическую ценность ландшафтам, но и богатый рекреационный и бальнеологический потенциал территории [3].

Лес является главным компонентом национального природного парка и представлен сосновыми насаждениями – 65,7 % от общей площади покрытых лесом угодий, березовыми (29,1%) и осиновыми (3,7%).

Распределение сосновых насаждений по группам возраста в целом по парку представлено на рисунке.



Распределение сосновых насаждений по группам возраста

Всего по парку средний возраст сосновых насаждений составляет 90 лет. Характерной особенностью распределения сосновых насаждений по группам возраста является незначительная доля молодняков – всего 5%. Наиболее значительно по площади представлены приспевающие насаждения, общая доля которых составляет 65 %. Средневозрастные сосняки составляют 21%. Наличие спелых и перестойных насаждений (9%) превышает нормативы применительно к понятию «нормальный лес», что вполне закономерно и обусловлено режимом ведения лесного хозяйства в парке, в котором главное пользование было вначале ограничено, а затем и вообще запрещено.

Распределение сосновых насаждений по классам бонитета характеризует в целом среднюю производительность условий местопроизрастания. К III классу бонитета относится 23 273 га (44,8%), к IV – 20 005 га (38,4%).

На территории парка преобладают среднеполнотные сосновые насаждения. Площадь сосняков с полнотой 0,6 составляют 26,1%, а с 0,7 – 36,5%. В целом леса парка представляют собой вполне отвечающие своему назначению лесные угодья, где почти нет расстроенных, редкостойных древостоев, наименее ценных в эстетическом отношении.

Среди сосновых насаждений преобладающими являются сосняки свежих и влажных групп типов леса и сосняки сухие (таблица).

Распределение сосновых насаждений по группам типов леса

Группы типов леса	Индекс	Площадь	
		га	%
Сосняки очень сухих типов	C ₁	2561	4,9
Сосняки сухих типов	C ₂	16271	31,3
Сосняки свежих и влажных типов	C ₃	32595	62,7
Сосняки мокрых типов	C ₄	560	1,1
Итого		51987	100

Обеспеченность подростом предварительной генерации приспевающих, спелых и перестойных насаждений сосны составляет 30,4%. Естественное возобновление более успешно под пологом приспевающих и спелых свежих и влажных сосняков.

В условиях парка, где рубки главного пользования не допускаются, наличие естественного возобновления необходимо в целях поддержания постоянного биологического равновесия в насаждениях и формирования в будущем разновозрастных древостоев, наиболее устойчивых к неблагоприятным факторам природного и антропогенного характера и обеспечивающих своевременную замену перестойных и отмирающих деревьев более молодыми.

Современное состояние лесного фонда ГНПП «Бурабай» зависит от действия естественных факторов и результатов хозяйственной деятельности. Ведение хозяйства в лесах парка должно преследовать цель повышения их устойчивости и рекреационной привлекательности.

Библиографический список

1. Лесоустроительный проект Государственного национального природного парка «Бурабай». Пояснительная записка. Том I. Алматы, 2010.
2. Рыбин Н.Г. Устройство поверхности Казахстана // Очерки по физической географии Казахстана. Алма-Ата: АНКазССР, 1952. С. 16 - 58.
3. Казбеков А. Бурабай накануне XXI века. Астана: Полиграфия, 1998. 238 с.

А.В. Данчева, А.В. Портянко
(A.V. Dancheva, A.V. Portyanko)
(КазНИИЛХА, Щучинск)
(KazSRIFA, Shchuchinsk)
С.В. Залесов
(S.V. Zalesov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПОСЛЕПОЖАРНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В СОСНЯКАХ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
(POST-FIRE REGENERATION OF FOREST LIVE
COVER IN PINE FOREST RECREATIONAL PURPOSE)**

На величину накопления надземной фитомассы живого напочвенного покрова в значительной степени оказывает интенсивность огневого воздействия, тип лесорастительных условий, густота произрастания формирующихся насаждений.

On the accumulation value stock of forest live cover to a large extent has the intensity of the fire effect, the forest site type, stand density of emerging forest stand.

Введение

Леса Казахского мелкосопочника характеризуются длительностью пребывания в пожароопасном состоянии. Возникновению и распространению лесных пожаров способствует ряд причин, это во-первых, специфические для территории природные условия: относительно небольшое количество осадков; короткий и засушливый вегетационный период; преобладание хвойных насаждений с высоким долевым участием в очень сухих и сухих условиях произрастания, во вторых, использование рассматриваемых насаждений в целях рекреации.

Многовековое воздействие человека на растительность данного региона привело к сокращению площади лесов в результате бессистемных рубок, пожаров, пастьбы скота. Происходит необратимая смена пород, образуются безлесные участки, на которых лес без вмешательства человека поселиться не может. Расстроенность лесов и сильно развитый живой напочвенный покров вызывают формирование разновозрастных древостоев, так как период возобновления древесных пород сильно растянут, а часто повторяющиеся пожары и бессистемные рубки ведут к непрерывному возобновлению [1].

Материалы и методы. Исследования проводились на территории двух филиалов ГНПП «Бурабай» и Урумкайского КГУЛХ в сосновых насаждениях различных лесорастительных условий, пройденных в разные годы лесными пожарами. Всего было обследовано пять участков, четыре из которых пройдены верховым пожаром и один устойчивым низовым пожаром.

1. Южный склон горы Кокше, Боровского лесничества, кв. 7, крутизной 40-45⁰ (по данным лесоустройства). Верховой повальный пожар 1999 г. на площади 21,8 га. Тип лесорастительных условий – очень сухие сосняки (С₁). Для предотвращения смены пород сотрудниками ГНПП «Бурабай» в нижней части склона были созданы лесные культуры сосны обыкновенной на площади 1,8 га. Таким образом, на объекте № 1 формирование послепожарного насаждения происходило естественным и комбинированным способами.

2. Бармашинское лесничество, кв. 223. Низовой устойчивый пожар 1996 г. . Тип лесорастительных условий – свежие сосняки (С₃).

3. Приозерное лесничество, кв. 44. Верховой пожар в 1997 г. Тип лесорастительных условий – влажные сосняки (С₄).

4. Катаркольское лесничество, кв. 147. Верховой пожар 2004 г. Тип лесорастительных условий – свежие сосняки (С₃).

5. Урумкайское лесничество, кв. 52 Урумкайского КГУЛХ. Верховой повальный пожар 2004 г. тип лесорастительных условий – сухие (С₂) и свежие (С₃) сосняки.

Изучение живого напочвенного покрова проводилось на учетных лентах, равномерно распределенных на исследуемых гарях, на которых через каждые 10 м закладывались учетные площадки размером 4 м². На учетных площадках проводилось определение проективного покрытия и процентного соотношения видового состава групп живого напочвенного покрова. На этих же учетных площадках брались укусы биомассы живого напочвенного покрова (ЖНП) с помощью деревянного шаблона размером 50x50 см [2], ориентированных строго в одном направлении на учетной площади. В камеральных условиях после высушивания образцов укусов до воздушно-сухого состояния проводилось их взвешивание для определения общего запаса напочвенного покрова.

Результаты и обсуждения. После пожара, в результате изменившихся экологических условий, существенно изменяется структура формирующегося ЖНП. Совокупность ряда благоприятных факторов, таких как полное уничтожение лесной подстилки; повышение освещенности, влажности, амплитуды температурных колебаний; обогащение почвы элементами минерального питания и т.д., содействуют прерыванию покоя и прорастанию семян травянистой растительности.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что количество видов ЖНП исследуемых гарей колеблется в пределах от 21 до 33. По мере улучшения лесорастительных условий увеличивается количество видов ЖНП.

Кустарниковая растительность в исследуемых сосновых фитоценозах представлена, преимущественно, шиповником коричневым (*Rosa cinnamomea* L.) и малиной обыкновенной (*Rubus idaeus* L.), проективное покрытие которых не превышает 0,5-1,9% и 0,2% соответственно.

Таблица 1

Соотношение количества видов живого напочвенного покрова и величины проективного покрытия экологических групп

Экологические группы ЖНП	Объект исследований						
	1		2	3	4	5	
	К	Е					
Возраст гари, лет							
	13		16	15	8	8	
Тип лесорастительных условий							
	C ₁	C ₁	C ₃	C ₄	C ₃	C ₂	C ₃
Лесные	$\frac{5}{11,9}$	$\frac{5}{3,9}$	$\frac{9}{37,1}$	$\frac{8}{18,4}$	$\frac{8}{61,1}$	$\frac{8}{56,1}$	$\frac{8}{30,7}$
Лесолуговые	$\frac{6}{5,2}$	$\frac{6}{5,6}$	$\frac{9}{14,6}$	$\frac{10}{9,0}$	$\frac{6}{8,0}$	$\frac{8}{10,9}$	$\frac{8}{6,6}$
Луговые	$\frac{6}{3,6}$	$\frac{10}{8,5}$	$\frac{8}{19,5}$	$\frac{11}{17,1}$	$\frac{6}{1,3}$	$\frac{4}{4,1}$	$\frac{4}{3,9}$
Степные	$\frac{4}{3,4}$	$\frac{3}{1,9}$	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{1}{4,2}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{0}{0}$
Сорные	$\frac{2}{\text{Един.}}$	$\frac{9}{23,1}$	$\frac{2}{0,5}$	$\frac{1}{7,2}$	$\frac{2}{0,2}$	$\frac{2}{0,9}$	$\frac{1}{0,7}$
Итого	$\frac{23}{24,1}$	$\frac{33}{43,0}$	$\frac{29}{74,5}$	$\frac{31}{55,9}$	$\frac{23}{70,7}$	$\frac{22}{72,0}$	$\frac{21}{41,9}$
Примечание: К – комбинированный тип лесовосстановления, Е – естественный тип лесовосстановления; числитель – количество видов ЖНП, шт.; знаменатель – величина проективного покрытия ЖНП, %.							

На начальных стадиях постпирогенного формирования живого напочвенного покрова отмечается быстрое восстановление пионерных видов растительности, таких как кипрей (*Epilobium* L.), иван-чай (*Chamaenerium* Adans.) и т.д., которые затем сменяются разнотравными луговыми и лугово-степными видами. В результате анализа полученных данных уставлено появление новых видов травяной растительности (зизифора пахучковидная (*Ziziphora clinopodioides* Lam.), мята (*Mentha* L.) и т.д.

Мозаичность почвенного покрова и вариабельность лесорастительных условий способствовали возникновению разновидностей пожаров от низового с переходом в верховой до подземного или почвенного. В результате сильного пирогенного воздействия в кв. 44 Приозерного лесничества (объект 3), качество лесорастительной среды изменилось коренным

образом, что повлияло на формирование ЖНП (рисунок). По результатам исследований 2002 г., проективное покрытие ЖНП рассматриваемой гари составляло 100%, доминантами которого являлись рогоз и осоки, представительство которых характерно для заболоченных мест. За 10 лет наблюдается снижение проективного покрытия ЖНП, в среднем, в 2 раза со сменой доминирующих его представителей. Исчезают рогоз, конский щавель, кипрей, а доминантами являются осоки, вейник и вероника колосистая.

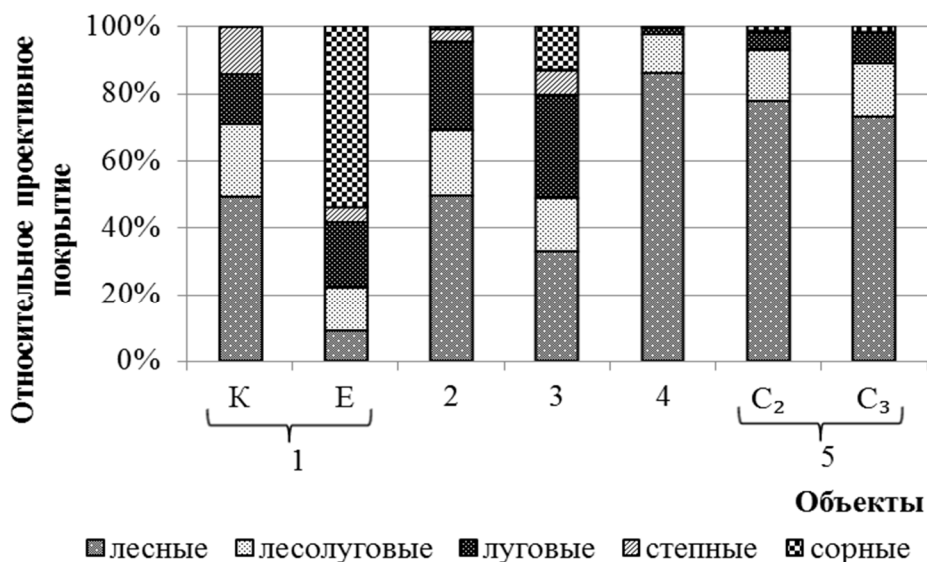


Рис. 1. Относительное проективное покрытие экологических групп живого напочвенного покрова в формирующихся послепожарных сосняках

Распределение видов ЖНП по экологическим группам [3] показывает, что долевое участие лесных, лесолуговых и луговых групп зависит от степени увлажнения или типа лесорастительных условий. С повышением эдафического увлажнения отмечается увеличение долевого участия лесных групп видов ЖНП и снижается представительство степных и сорных видов.

С улучшением лесорастительных условий вследствие выравнивания рельефа местности и степени увлажнения проективное покрытие лесными видами растительности значительно возрастает и изменяется в пределах от 33 до 86% в сравнении с естественно формирующейся формацией на горе Кокше Боровского лесничества, кв. 7, где эта величина равна 9,1%.

В результате проведенных наблюдений выявлено, что живой напочвенный покров на гаях, приуроченных к различным лесорастительным условиям, формируется неравномерно. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса и мохово-лишайникового покрова варьирует в пределах каждого объекта исследований.

Данные проведенных исследований свидетельствуют, что наибольшее долевое участие приходится на травостой и колеблется от 21,4 до 70,4% с преобладанием представительства злаковых, преимущественно Вейника

травянистого (*Calamagrostis arundinacea* L.). В проективном покрытии ЖНП лишайники практически отсутствуют, за исключением двух объектов, где эта величина изменяется от 0,1 до 1,4%. Представительство мхов по величине относительного покрытия изменяется от 3,9 до 12,6% в сравнении с относительным покрытием видов травостоя – 87,4-94,7%, что подтверждает начальный этап формирования пирогенно-преобразующихся насаждений. То есть роль мохово-лишайникового покрова в сложении нижних ярусов растительности на данном этапе развития не имеет должного статуса.

Таблица 2

Проективное и относительное покрытие групп видов ЖНП на гари, %

Группы видов ЖНП	Местонахождение объекта исследований						
	1		2	3	4	5	
	К	Е					
Возраст гари, лет							
	13		16	15	8	8	
Тип лесорастительных условий							
	С ₁	С ₁	С ₃	С ₄	С ₃	С ₂	С ₃
Злаки	<u>8,2</u> 33,8	<u>21,3</u> 49,6	<u>25,7</u> 34,5	<u>12,4</u> 22,2	<u>36,8</u> 51,7	<u>41,0</u> 55,5	<u>16,2</u> 38,7
Осоки	<u>1,1</u> 4,5	<u>3,5</u> 8,1	<u>0,8</u> 1,1	<u>6,7</u> 12,0	<u>0</u> 0	<u>0,1</u> 0,1	<u>0</u> 0
Разнотравье	<u>12,1</u> 49,8	<u>15,8</u> 36,7	<u>43,8</u> 58,9	<u>33,8</u> 60,5	<u>28,0</u> 39,3	<u>26,3</u> 35,6	<u>20,4</u> 48,7
Итого травостоя	<u>21,4</u> 88,1	<u>40,6</u> 94,4	<u>70,4</u> 94,5	<u>52,9</u> 94,7	<u>64,8</u> 91,0	<u>67,4</u> 91,2	<u>36,6</u> 87,4
Лишайники	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0,1</u> 0,1	<u>0,8</u> 1,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
Мхи	<u>2,9</u> 11,9	<u>2,4</u> 5,6	<u>4,0</u> 5,4	<u>2,2</u> 3,9	<u>6,4</u> 9,0	<u>6,5</u> 8,8	<u>5,3</u> 12,6
Итого	<u>24,3</u> 100,0	<u>43,0</u> 100,0	<u>74,5</u> 100,0	<u>55,9</u> 100,0	<u>71,2</u> 100,0	<u>73,9</u> 100,0	<u>41,9</u> 100,0
Примечание: числитель – проективное покрытие; знаменатель – относительное покрытие.							

В исследуемых фитоценозах надземная фитомасса почвенного покрова, представленного в табл. 3, изменяется от 167,6 до 1115,0 кг/га. Наименьшая ее величина 167,6 кг/га характерна для гари на горе Кокше Боровского лесничества, кв. 7, при формировании под пологом комбинированного типа лесовосстановления этой гари, где средняя густота подроста высотой более 1,0 м равна 15,0±3,1 тыс. экз./га. Снижение запаса фитомассы ЖНП до величины 389,2 кг/га также отмечается на гари свежих условий произрастания (объект 5), где верхний полог представлен насаждениями сосны и березы с колебаниями состава от 10С до 10Б при густоте, равной 19,4±4,8 тыс. экз./га, следовательно значительной сомкнутости крон, что отражается на величине запаса фитомассы ЖНП. Вместе с тем,

формирующиеся молодые насаждения сосны, вследствие разреженности крон, даже в биогруппах древостоев не оказывают подавляющего влияния на развитие нижних ярусов фитоценоза.

Таблица 3

Формирование послепожарного запаса фитомассы
живого напочвенного покрова

Объект исследований	Тип лесовосстановления	Условия произрастания	Густота, тыс. шт./га	Фитомасса живого напочвенного покрова, кг/га			
				n	max	min	M±m
1	Комбинир.	C ₁	15,0±3,7	10	648,4	3,2	167,6±60,9
	Естествен.		4,8±0,8	14	652,8	50,8	291,4±47,6
2	Естествен.	C ₃	18,2±8,8	7	2452,8	5,2	727,2±330,2
3	Естествен.	C ₄	20,8±10,0	6	1729,6	181,2	941,0±208,9
4	Естествен.	C ₃	24,8±5,9	13	2420,8	362,8	1115,0±162,3
5	Естествен.	C ₂	10,5±2,3	11	1552,4	74,4	830,5±138,0
	Естествен.	C ₃	19,4±4,8	12	1631,6	0,0	389,2±129,1

В результате проведенных исследований выявлено, что на величину накопления запаса ЖНП в значительной степени оказывают влияние интенсивность огневого воздействия, тип лесорастительных условий, густота произрастания формирующихся насаждений и периодичность пожаров.

На начальных стадиях формирования постпирогенной структуры живого напочвенного покрова в сосняках рекреационного назначения отмечается быстрое восстановление пионерных видов растительности, которые затем сменяются разнотравными луговыми и лугово-степными видами, а также появление новых видов растительности.

С повышением эдафического увлажнения отмечается увеличение долевого участия лесных, лесолуговых и луговых групп видов ЖНП и снижается представительство степных и сорных видов.

На величину накопления запаса фитомассы ЖНП в некоторой степени оказывают влияние состав и густота формирующейся лесной экосистемы. Увеличение густоты произрастания в 2-3 раза (объект 5) ведет к снижению величины запаса фитомассы ЖНП в среднем в 1,5-2 раза.

Библиографический список

1. Макаренко А.А., Смирнов Н.Т. Формирование сосновых и сосново-березовых насаждений. Алма-Ата: Кайнар, 1973. 188 с.
2. Основы фитомониторинга / С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова, Н.П. Швалева. Екатеринбург: УГЛТУ, 2007. 76 с.
3. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова земли // Ботанический журнал. 1979. Т. 64. С. 128-139.

Е.М. Секерин, С.В. Залесов,
Е.В. Юровских, А.Г. Магасумова
(E.M. Sekerin, C.V. Zalesov
E.V. Urovskith, A.G. Magasumova
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СОЗДАНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР КЕДРА СИБИРСКОГО
НА ЗАБРОШЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ
(OF PLANTING THE SIBERIAN STONE PINE FOR-ABANDONED
FARMLAND)**

Показана эффективность создания чистых лесных культур кедра сибирского на открытых местах.

The efficiency of creating pure siberian pine forest crops in the open field.

В России имеется более 70 млн га неиспользуемых сельскохозяйственных угодий, которые расположены преимущественно в зонах с низким биоклиматическим потенциалом. Эти земли принадлежат в основном нефункционирующим сельхозорганизациям, крестьянским (фермерским) и личным подсобным хозяйствам, расположенным в Северных и Восточных районах, а также в Нечерноземной зоне [1]. В последние годы на территории Свердловской области все чаще встречаются заброшенные сельскохозяйственные угодья, которые в настоящее время естественно зарастают древесно-кустарниковой растительностью. Такие участки могут служить резервом для создания лесных культур кедра сибирского при сплошной обработке почвы. Создание искусственных кедровых насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях повысит эффективность использования земель, улучшит экологическую обстановку вокруг населенных пунктов и создаст базу для промышленной заготовки кедровых орехов в будущем.

Известно, что лесные культуры на бывших сельскохозяйственных угодьях характеризуются недолговечностью. Последнее объясняется тем, что корни деревьев осваивают практически только пахотный горизонт, и при высокой густоте искусственных насаждений создаются условия для развития корневой губки (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.s str.) [2].

Создание лесных культур кедра сибирского по плантационному типу со сплошной обработкой почвы исключает данную опасность, поскольку насаждения в целях формирования большой массы кроны будут высаживаться на значительном (5-8 м) расстоянии друг от друга.

На начальном этапе лесовыращивания в целях повышения доходности от плантаций в междурядьях кедра сибирского можно выращивать ягодные кустарники и новогодние ели.

При отсутствии сбыта новогодних елей или ягод междурядья в первые годы после посадки можно выкашивать. При размещении деревьев кедра по схеме 5x5 м или 5x8 м все работы можно механизировать.

Поскольку лиственница существенно обгоняет сосну сибирскую по высоте, создавать коридорные посадки с чередованием коридоров из сосны сибирской и лиственницы Сукачева нецелесообразно. С лесопожарной точки зрения более целесообразно создание блоков лесных культур из сосны сибирской размером 10 га с окружающими их по периметру полосами из рядовых посадок лиственницы Сукачева. Посадка шести рядов лиственницы Сукачева по схеме 4x1 м (ширина междурядий 4 м шаг посадки 1 м) обеспечит создание противопожарной полосы шириной 20 м, которая в сочетании с минерализованными полосами обеспечит остановку низового пожара в случае его возникновения. Эффективности лесопожарного барьера будет способствовать также опад из хвои лиственницы.

На территории Свердловской области имеется успешный опыт создания культур кедра сибирского при сплошной обработке почвы (рисунок). Данные культуры находятся на открытом участке, расстояние до ближайшей стены леса с восточной стороны составляет 350 м, с южной – 440 м. Культуры находятся в отличном состоянии, цвет хвои темно-зеленый, высокая охвоенность, плотная крона. По словам работников лесничества, отдельные экземпляры кедра начали плодоносить в возрасте 25 лет.



Культуры кедра сибирского на территории лесного питомника

Таким образом, создание лесных культур кедра сибирского, при условии изменения схемы посадки позволит не только более рационально использовать бывшие сельскохозяйственные угодья, но и обеспечит формирование кедросадов с высокой урожайностью в будущем, а также существенно улучшит экологическую обстановку.

Выводы:

1. В целях повышения эффективности использования заброшенных сельскохозяйственных угодий можно рекомендовать создание на них лесных культур кедра сибирского.

2. На бывших сельскохозяйственных угодьях целесообразно создание кедросадов со схемой посадки 5x5 м или 5x8 м при сплошной подготовке почвы.

3. В междурядьях лесных культур, создаваемых по плантационному типу, в первые годы после посадки кедра сибирского можно вести заготовку сена, выращивать ягодные кустарники или новогодние ели.

4. Для минимизации ущерба, наносимого лесным культурам кедра сибирского дикими копытными животными, а также для улучшения экологических условий для населения кедросады целесообразно создавать вблизи населенных пунктов.

5. В целях защиты плантационных культур кедра сибирского от пожаров участки площадью до 10 га окружаются по периметру полосами из лиственницы Сукачева. Шесть рядов лиственницы, посаженных по схеме 4x1 м, позволят создать эффективный противопожарный барьер шириной 20 м.

Библиографический список

1. Узун В.Я. Необходимость и механизмы вовлечения в оборот заброшенных в период реформ сельскохозяйственных угодий России. 2011. URL: http://fullref.ru/job_5847d4a2b4ecba80779d0740bdbe4f61.html.

2. Артюховский А.К. О выращивании сосны на старопахотах // Вестник центр. – черноземн. регион. отд. наук о лесе Академии естественных наук ВГЛТА. 2000. № 3. С. 174-176.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 532.546

С.В. Звягин
(S.V. Zvyagin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

МОДЕЛЬ ПЕРЕНОСА ТЕПЛА В РАЗРЕЖЕННОЙ ЗОНЕ КИПЯЩЕГО СЛОЯ (MODEL OF HEAT TRANSFER IN A DILUTE PHASE OF THE FLUIDIZED BED)

Исследован процесс переноса тепла из разреженной в плотную фазы кипящего слоя путем подачи в разреженную фазу (зону всплесков над слоем) струй горячего воздуха. Частицы кипящего слоя, подбрасываемые пузырями, нагревались конвекцией в зоне подачи струй горячего воздуха и затем, падая, отдавали тепло частицам в ядре слоя.

Heat transfer from the dilute phase into the bulk of the fluidized bed was investigated by means of the heated air-jet injection into the dilute phase (the zone where particles circulate above the bulk of the bed). Fluidized particles thrown up by bursting bubbles above the bed level are convectively heated in the air-jet region and release accumulated heat after their falling back onto the bed.

При сжигании древесных отходов (щепы, коры и т.д.) часто используют топки с кипящим слоем. Для организации полноты сжигания древесного топлива важным является перенос тепла из разреженной зоны (надслоевого пространства) в ядро кипящего слоя при подаче над слоем струй горячего воздуха. Частицы кипящего слоя, подбрасываемые пузырями, нагреваются конвекцией в зоне подачи струй горячего воздуха и затем при падении отдают тепло частицам в ядре слоя.

Автором представлена математическая модель охлаждения потока горячего газа в надслоевом пространстве кипящего слоя. Теплообмен газового потока описывается при следующих предположениях:

- 1) площадь поперечного сечения потока над кипящим слоем S постоянна вдоль направления его движения;
- 2) молекулярная теплопроводность газов в потоке пренебрежимо мала по сравнению с молярной;

3) температура входящих в поток частиц равна температуре слоя, температура возвращающихся в слой частиц равна температуре газового потока $T(x)$;

4) перенос частиц в направлении движения потока (x) пренебрежимо мал;

5) температура потока изменяется только вдоль направления его движения: $T = T(x)$;

6) теплофизические параметры вещества потока (теплоемкость, плотность) постоянны;

7) теплообмен рассматривается в стационарных условиях.

Рассмотрим тепловой баланс элементарного потока газа dV , движущегося над кипящим слоем. Тепло dQ , которое отдается участком потока длиной dx , идет на нагрев частиц и воздуха, поступающих в поток из слоя, до избыточной температуры $v(x)$.

Для описания температурного поля в потоке используем уравнение теплопроводности:

$$Q = -\lambda \text{grad}v + \rho_2 c_2 \omega_2 v.$$

Молекулярной теплопроводностью пренебрегаем, следовательно

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x}(\rho_2 c_2 \omega_2 v).$$

Уравнение теплового баланса:

$$\frac{\partial}{\partial x}[\rho_2 \omega_2(x) c_2 v(x)] + mc v(x) \frac{1}{H_{mn}} = 0, \quad (1)$$

где $\rho_2 \omega_2 c_2$ – плотность, скорость и теплоемкость газа;

m, c – массовый расход, теплоемкость частиц;

H_{mn} – высота надслоевого пространства.

Материальный баланс вещества в потоке с учетом подвода псевдоожижающего агента описывается уравнением непрерывности вида

$$\frac{\partial}{\partial x} \rho_2 \omega_2(x) = \frac{m_0}{H_{mn}}. \quad (2)$$

Уравнение теплопроводности (1), используя уравнение непрерывности (2), записывается в виде

$$\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{m_2 c_2 + mc}{\rho_2 c_2 \omega_2 H_{mn}} v(x) = 0, \quad (3)$$

откуда

$$\omega_2(x) = \int \frac{m_2}{\rho_2 H_{mn}} dx + \text{const}.$$

Зная начальные условия $\omega_z(0) = \omega_0$, запишем

$$\omega_z(x) = \omega_0 + \frac{m_z}{\rho_z H_{nn}} x = \omega_0 + \frac{\omega_z}{H_{nn}} x.$$

Полученное выражение подставляем в уравнение (3):

$$\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{m_z c_z + mc}{\rho_z c_z H_{nn} \left(\omega_0 + \frac{\omega_z}{H_{nn}} x \right)} v = 0.$$

Обозначим $A = m_z c_z + mc$; $B = \rho_z c_z \omega_0 H_{nn}$; $D = \rho_z c_z \omega_z$, тогда

$$v' + \frac{A}{B + Dx} v = 0. \quad (4)$$

Решение (4) выглядит следующим образом:

$$v(x) = C_1 (B + Dx)^{-\frac{A}{D}}. \quad (5)$$

Зная граничные условия $v(x) \big|_{x=0} = v_0$, находим $C_1 = v_0 B^{\frac{A}{D}}$, откуда

$$v(x) = v_0 \left(1 + \frac{D}{B} x \right)^{-\frac{A}{D}},$$

$$v(x) = v_0 \left(1 + \frac{\omega_z}{\omega_0 H_{nn}} x \right)^{-\left(1 - \frac{mc}{m_z c_z} \right)}. \quad (6)$$

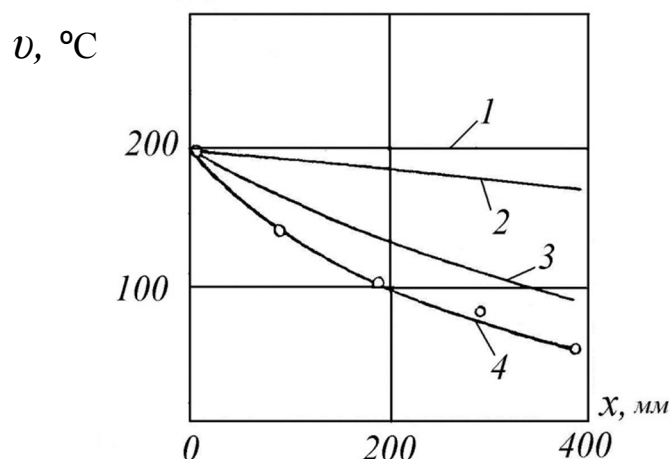
Анализ полученного решения (6) показывает следующее:

1) при отсутствии псевдоожижения и охлаждения потока частицами ($m_z = 0$; $m = 0$) его температура по всему надслоевому пространству постоянна (идеальный случай движения потока без теплообмена с окружающей средой);

2) при отсутствии ожигения воздухом, в условиях виброкипящего слоя ($m = 0$) выражение (6) трансформируется в экспоненциальное изменение температуры потока в надслоевом пространстве виброкипящего слоя.

Графический анализ уравнения (6), а также сравнение с экспериментальными данными, полученными на модели газового потока над слоем, показаны на рисунке.

При отсутствии псевдоожижения и выбросов частиц из слоя зависимость $v(x)$ представляет прямую 1 (движение потока без теплообмена). Если слой находится на пределе ожигения и всплески отсутствуют, наблюдается подмешивание агента к газовому потоку, поэтому температура потока $v(x)$ линейно убывает по длине надслоевого пространства (прямая 2).



Зависимость относительной температуры по длине надслоевого пространства

При отсутствии псевдооживления и наличии всплесков (виброкипящий слой) температура потока падает по экспоненте (кривая 3). При интенсивном псевдооживлении температура надслоевого пространства находится из выражения (6) – кривая 4. Точками даны экспериментальные значения $v(x)$, полученные на модельной установке. Из рисунка видно, что экспериментальные данные хорошо согласуются с кривой, построенной по уравнению (6).

УДК 66.021:536.24

Ю.В. Путилин, О.Б. Пушкарева
(Yu.V. Putilin, O.B. Pushkareva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ (IMPROVEMENT OF THE HEAT PUMPS BASIC EQUIPMENT)

В статье описана целесообразность применения в качестве испарителей и конденсаторов пароконденсационных тепловых насосов горизонтально-трубных пленочных аппаратов.

Preference of using of the horizontal-tubes film apparatus as the evaporators and condensers of steam-compressor heat pumps is described.

В настоящее время в мире интенсивно развиваются энергосберегающие технологии, основанные на применении в системах теплоснабжения и в производственных процессах (в том числе для сушки лесоматериалов) тепловых

насосов (ТН), использующих низкопотенциальное тепло естественного или техногенного происхождения. Наиболее широко ТН используются для отопления, что особенно актуально для лесной промышленности, большинство предприятий которой не имеют централизованного теплоснабжения. В наиболее распространенных парокомпрессионных тепловых насосах это низкопотенциальное тепло, источником которого служит в основном проточная вода, расходуется на кипение в испарителе промежуточного хладагента (как правило, фреона). Пары последнего сжимаются в компрессоре до давления, обеспечивающего их конденсацию при 75–80 °С в конденсаторе, охлаждаемом обратной водой системы отопления (50–55 °С), которая при этом нагревается до требуемой температуры.

В зависимости от температуры теплоисточника тепловая энергия, произведенная ТН, может в 3–7 раз превышать затраты электрической энергии на привод компрессора. Естественно, что ТН, особенно в развитых странах, интенсивно вытесняют традиционные способы теплоснабжения, основанные на сжигании органического топлива. В настоящее время в мире работает более 100 млн ТН различной мощности – от нескольких киловатт до сотен мегаватт.

Россия же существенно отстает в практической реализации теплонасосного теплоснабжения, что во многих случаях обусловлено сравнительно высокой стоимостью ТН. В настоящей статье рассмотрены некоторые пути улучшения стоимостных показателей ТН за счет использования более совершенных конструктивно-технологических схем основного оборудования.

Стоимость тепловых насосов в большой степени определяется ценой теплообменной поверхности испарителей и конденсаторов, требуемая площадь которой весьма значительна из-за низкого уровня теплопередачи в этих аппаратах, использующих недостаточно эффективные схемы проведения процессов теплопереноса. Так, в отечественных и зарубежных ТН кипение хладагента проводится на поверхности затопленных трубных пучков испарителя в большом объеме, а конденсация его паров происходит на наружной поверхности горизонтальных или вертикальных длиннотрубных пучков конденсатора.

Весьма перспективным направлением по существенному повышению эффективности теплообменного оборудования ТН, снижению его массогабаритных и ценовых характеристик может быть применение технологии горизонтально-трубных пленочных аппаратов (ГТПА). Характерной особенностью их является гравитационное течение пленки нагреваемой или испаряемой жидкости по наружной поверхности горизонтальных теплообменных труб.

Физической основой происходящей в ГТПА интенсификации теплоотдачи к жидкости (не менее чем в 2 раза) является перенос процесса из области стабилизированного теплообмена в начальный участок формирования пограничного слоя, что обеспечивается малой протяженностью по-

верхности (половина периметра горизонтальной трубы) в направлении движения рабочих сред. Эта модель реализуется также и при поперечном обтекании горизонтальных труб сплошным потоком жидкости, хотя интенсивность процесса теплообмена несколько ниже, чем при пленочном течении среды.

Фактором интенсификации теплоотдачи со стороны конденсации пара (в 2–2,5 раза) в ГТПА является сокращение общего термического сопротивления ламинарной пленки конденсата из-за уменьшения ее средней толщины по сравнению с таковой на длинных вертикальных трубах или на горизонтальных пучках труб (когда толщина пленки возрастает от верхнего ряда труб к нижнему).

На основании приведенных данных для фреоновых конденсаторов ТН рекомендуется конструктивная схема, представленная на рис. 1. Конденсация пара хладагента происходит внутри пучка горизонтальных труб, а в межтрубном пространстве аппарата в зависимости от конкретных условий эксплуатации реализуется поперечное обтекание трубного пучка пленкой (рис. 1, а), либо сплошным потоком (рис. 1, б) рабочей жидкости (нагреваемой воды системы отопления).

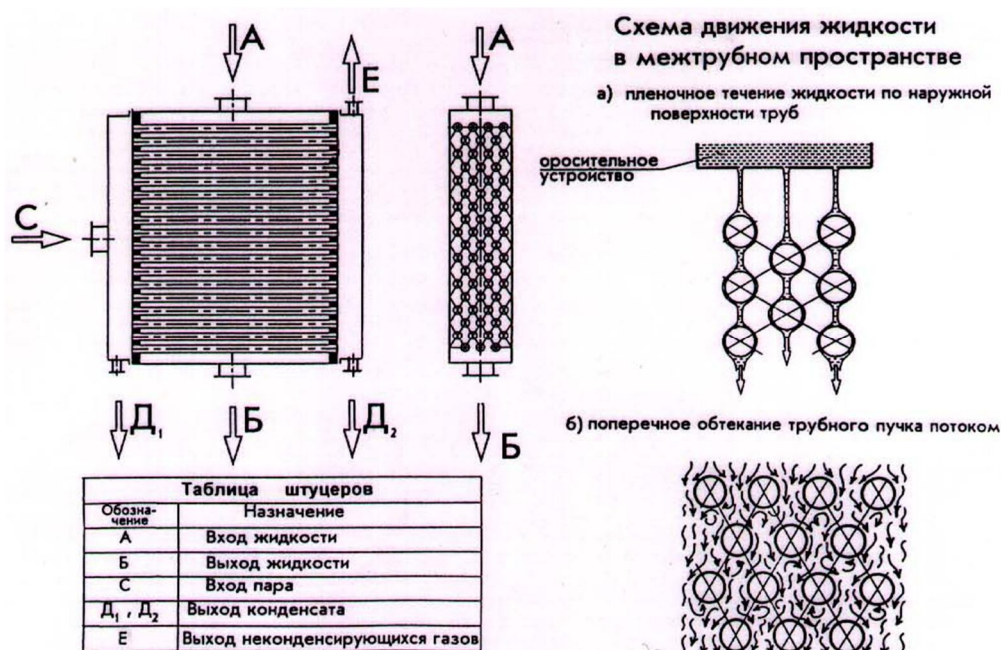


Рис. 1. Конструктивная схема конденсатора

Использование горизонтально-трубных пленочных аппаратов особенно актуально для испарителей ТН, поскольку они обеспечивают высокую интенсивность теплообмена даже при характерных для условий работы этого оборудования малых температурных напорах, то есть в режиме испарения с поверхности стекающей пленки хладагента без развития в ней пузырькового кипения. Величина коэффициента теплоотдачи при этом в 2–4 раза выше чем

при кипении в большом объеме. Существенным положительным фактором является значительное (примерно в три раза) сокращение объема хладагента, находящегося в ТН, по сравнению с аппаратами с затопленными трубными пучками (последние заправляются хладагентом на 2/3 объема межтрубного пространства). В настоящее время из-за высокой стоимости фреона этот фактор становится определяющим в обосновании использования в ТН испарителей пленочного типа.

Один из возможных вариантов конструктивной схемы испарителя с гравитационным течением испаряющейся пленки хладагента по наружной поверхности горизонтальных теплообменных труб представлен на рис. 2.

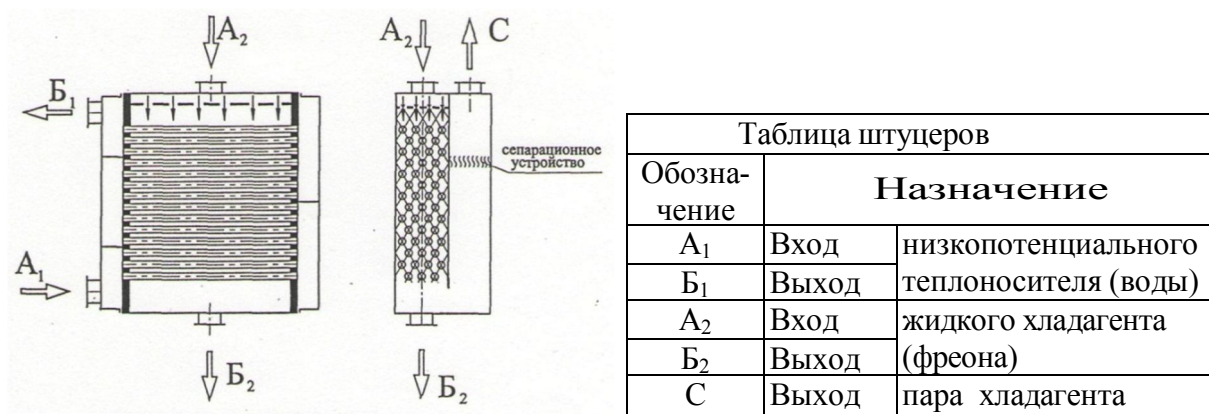


Рис. 2. Конструктивная схема испарителя пленочного типа

От приведенной на рис. 1 конструкции данный аппарат отличается наличием в межтрубном пространстве сепарационного отсека с установленным в нем жалюзийным каплеуловителем. Низкотемпературный теплоноситель, как правило, вода, движется внутри теплообменных труб.

Таким образом, представленный анализ показал целесообразность применения ГТПА в качестве испарителей и конденсаторов парокомпрессионных тепловых насосов, так как при этом может быть достигнуто существенное (в 2–3 раза) улучшение теплотехнических, массогабаритных и стоимостных характеристик данного теплообменного оборудования, обеспечена большая компактность агрегатов и простота их компоновки.

**ОПЫТНАЯ УСТАНОВКА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ
ЛОКАЛЬНОЙ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ ТЕЧЕНИИ ПЛЕНКИ
ЖИДКОСТИ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ ТРУБАМ**
(PILOT PLANT AND RESEARCH TECHNIQUE OF LOCAL HEAT
TRANSFER IN LIQUID FILM FLOW ON THE HORIZONTAL TUBES)

Представлены результаты разработки методики исследования локальной теплоотдачи, обеспечивающей получение более достоверных, чем в известных работах, данных.

The development results of the research technique of local heat transfer providing more valid data than in the previous publications are presented.

До настоящего времени отсутствует в достаточной мере экспериментально подтвержденная физическая модель процесса теплообмена при гравитационном течении пленки жидкости по горизонтальным трубам. Вызвано это тем, что подавляющее большинство исследований основывается на определении среднеинтегральных по поверхности трубы коэффициентов теплоотдачи, знания которых недостаточно для выявления механизма теплообмена. Немногочисленные же работы по изучению локальной по периметру трубы теплоотдачи выполнены с существенными методическими погрешностями, значительно снижающими достоверность полученных результатов, которые носят исключительно качественный характер.

Так, температуру теплопередающей стенки T_{cm} измеряли термомпарами. Для струйно-пленочного режима стекания жидкости в реальном процессе измерение T_{cm} с помощью термопар вносит погрешность в точность информации о средней температуре для данной образующей стенки трубы, так как определяется температура в локальной точке, а не осредненная по длине образующей. Имеются погрешности и в определении локальной плотности теплового потока.

Цель настоящей работы – создание методики, позволяющей получить более достоверные и пригодные для количественного анализа данные по локальным коэффициентам теплоотдачи α_φ (как для горизонтальных гладких, так и продольно-профилированных труб).

Исследования проводились на установке, схема которой представлена на рис. 1. Основной элемент установки – опытный аппарат 1, представляющий собой модель горизонтально-трубного пленочного испарителя с одним вертикальным рядом труб. Рабочая длина труб – 200 мм, наружный

диаметр – 38 мм. Первая по высоте труба является оросителем. Опытный теплообменный элемент 5 устанавливается предпоследним в вертикальном ряду.

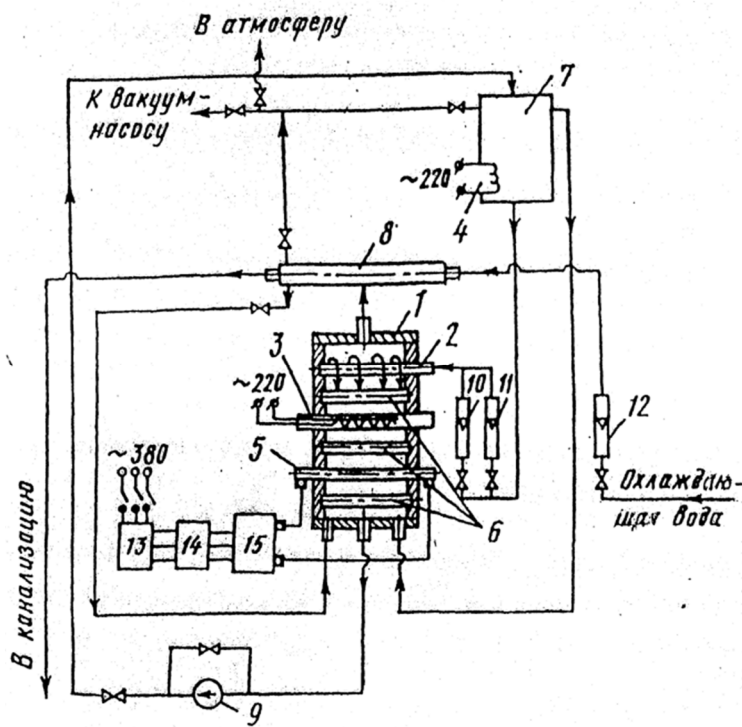


Рис. 1. Схема

- экспериментальной установки:
- 1 – опытный аппарат;
 - 2 – ороситель;
 - 3, 4 – электрические нагреватели;
 - 5 – опытный теплообменный элемент;
 - 6 – необогреваемые трубы;
 - 7 – напорный бак;
 - 8 – конденсатор;
 - 9 – циркуляционный насос;
 - 10–12 – ротаметры;
 - 13 – понижающий трансформатор;
 - 14 – регулятор напряжения;
 - 15 – выпрямитель

Между оросителем и опытным элементом устанавливаются две гладкостенные необогреваемые трубы 6, служащие для стабилизации потока жидкости, и электрический нагреватель 3, предназначенный для подогрева жидкости до температуры насыщения в аппарате 1. Опыты проводились в режиме испарения пленки, что обеспечивало постоянство температуры жидкости по периметру трубы. Обогрев теплообменной поверхности опытного элемента, выполненной из константовой фольги толщиной 0,1 мм, осуществлялся пропусканием через нее постоянного электрического тока. Конструкция опытного элемента (труба 5, рис. 1) показана на рис. 2.

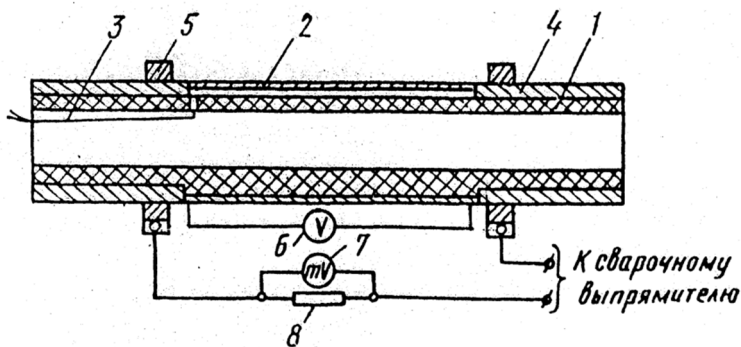


Рис. 2. Опытный элемент:

- 1 – текстолитовый каркас;
- 2 – металлическая константовая фольга;
- 3 – термометры сопротивления;
- 4 – токоподводящие втулки;
- 5 – токоподводящие кольца;
- 6 – ампервольтметр Ф-30;
- 7 – вольтметр В7-21;
- 8 – шунт

На половине периметра центральной части трубчатого текстолитового каркаса *1* (длиной 200 мм) закреплялась металлическая фольга. На концевые части каркаса *1* насажены и подпаяны к фольге *2* токоподводящие втулки *4*. Подвод питания к ним производился через латунные кольца *5*.

Для измерения температуры поверхности теплоотдачи использовались специальные плоские ленточные микротермометры сопротивления шириной около 0,2 мм, изготовленные из медного провода типа ПЭТВ-Р диаметром 0,025 мм и приклеенные к внутренней поверхности фольги. К концам микротермометров припаивались соединительные провода, которые через отверстия в каркасе выводились внутрь опытного элемента и далее подключались к измерительному прибору. В качестве последнего использовался цифровой омметр Ц-34, класс точности – 0,05. Точность определения температуры теплообменной поверхности была $\pm 0,1$ К.

Микротермометры располагались строго по образующим трубного элемента. В гладкостенный опытный элемент укладывались семь микротермометров через 30° друг от друга. В профилированных опытных элементах закладывалось по десять микротермометров, распределенных по пять штук в две группы, каждая из которых обеспечивала измерение температуры двух соседних элементов профиля (выступа или канавки). 0 – перед элементом, на самом элементе и между элементами.

Вращая опытную трубу вокруг оси, можно было определять локальные значения по образующей значения коэффициента теплоотдачи в различных (по угловой координате φ) точках поверхности теплообмена.

Описанная конструкция опытных теплообменных элементов позволяет получить постоянный тепловой поток на поверхности опытного элемента, который определялся по формуле:

$$q = \frac{I\Delta U}{F},$$

где I – сила тока, А;

ΔU – падение напряжения на поверхности теплоотдачи опытного элемента, В;

F – площадь поверхности теплоотдачи, м^2 .

Падение напряжения измерялось цифровым ампервольтметром Ф-30, а сила тока – с помощью цифрового вольтметра В7-21 по падению напряжения на шунте, установленном в цепи нагрева опытного элемента (рис. 2). Постоянство подводимого теплового потока обеспечивалось поддержанием постоянного напряжения на токоподводах опытного элемента. В условиях постоянного теплового потока q локальный коэффициент теплоотдачи рассчитывался по выражению

$$\alpha_\varphi = \frac{q}{T_{cm} - T_n},$$

где T_{cm} – локальная температура теплоотдающей поверхности, определяемая по показаниям микротермометров сопротивления с учетом поправки на падение температуры в стенке;

T_n – температура насыщения жидкости (температура вторичного пара).

А.И. Сафронов, О.А. Бармина, В.Ю. Красных,
А.В. Островская, В.Н. Королев, С.А. Нагорнов
(A.I. Safronov, O.A. Barmina, V.Y. Krasnykh,
A.V. Ostrovskaya, V.N. Korolev, S.A. Nagornov)
УГЛТУ, УрФУ, Екатеринбург, ВНИИТиН, Тамбов
(USFEU, UrFU, Ekaterinburg, VNIITiN, Tambov)

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООТДАЧИ
В ДИСПЕРСНЫХ СРЕДАХ**
(INTENSIFICATION OF THE HEAT EMISSION PROCESSES
IN A DISPERSION MEDIUM)

Экспериментально исследован процесс интенсификации теплоотдачи тел, плавающих на поверхности псевдоожигенного слоя, за счет направленных на выступающую поверхность тела гетерогенных струй (смесь твердых частиц с воздухом). Показано, что применение гетерогенных струй, генерируемых самой псевдоожигенной средой, приводит к увеличению среднего по поверхности тела коэффициента теплоотдачи, без изменения энергетических затрат на процесс псевдоожигения.

The experiment under the study shows the intensification process of heat emission of bodies floating on the surface of the fluidized bed, owing to heterogeneous jets (mixture of solid particles with air) aimed at the salient surface of a body. It is shown that the use of heterogeneous jets generating by the fluidizing medium itself, leads to increase in the average level of heat transfer coefficient for the body surface area without altering the energy inputs required to the process of fluidisation.

Многочисленные эксперименты показывают, что коэффициент теплоотдачи от поверхности тела, размещенного в псевдоожигенном слое, с ростом числа псевдоожигения сначала увеличивается, достигая максимума при $W \sim 2-3$ (в зависимости от диаметра частиц слоя), а затем начинает снижаться. Наличие максимума коэффициента внешнего теплообмена в псевдоожигенном слое свидетельствует о невозможности дальнейшей интенсификации переноса теплоты изменением числа псевдоожигения в слоях как мелких, так и крупных частиц.

Следовательно, требуется поиск новых научно обоснованных способов интенсификации теплопереноса в системах, использующих дисперсный материал в качестве промежуточного теплоносителя, при минимальных затратах энергии на его перемещение.

В изученной нами литературе* подробно описан процесс транспорта дисперсной среды (смеси газа и твердых частиц) по трубке, вертикально погруженной в псевдооживленный слой. Показано, что интенсивность процесса движения дисперсной среды по трубке и массовый расход частиц определяются соотношением сопротивлений дисперсной среды внутри трубки и слоя вне ее, а это, в свою очередь, зависит от числа псевдооживления W , глубины погружения трубки в слой и размеров внутреннего диаметра трубки и частиц слоя.

Этот эффект приняли за основу при разработке устройства для формирования и подачи гетерогенных струй на локальную теплообменную поверхность (рис. 1).

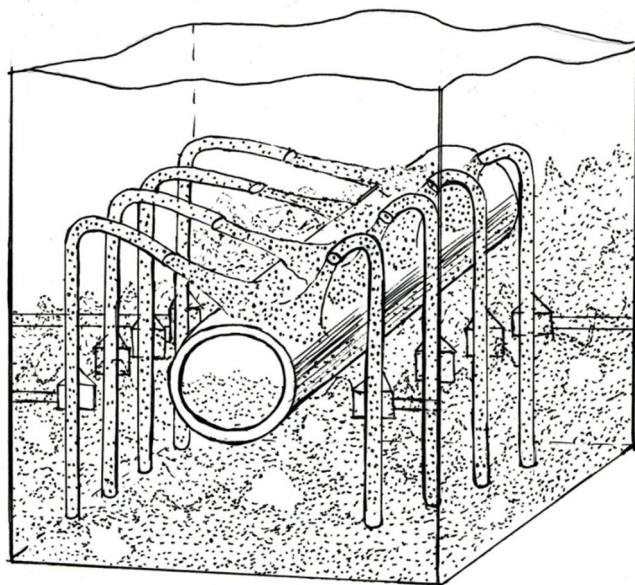


Рис. 1. Схема установки для интенсификации теплообмена гетерогенными струями

канавкой (шаг 0,5 мм) на наружной поверхности с уложенной в ней нихромовой проволокой диаметром 0,2 мм. Концы натянутой проволоки жестко крепились винтами к соединительным планкам. Втулку надевали на кордиеритовую трубку (длиной 0,6 м, наружным диаметром 30 мм и толщиной стенки 6 мм), отверстия в соединительных планках втулки совмещали с отверстиями в трубке, через которые выводили монтажные провода. Сверху на втулку надевали медный кожух (наружным диаметром 0,042 м и длиной 0,03 м). В середине наружной поверхности кожуха была кольцевая канавка, в которую зачеканивали спай ($d \leq 0,2$ мм) медь-константановой термопары. Провода термопары укладывали в кольцевую

В прямоугольном аппарате симметрично его продольной оси в направляющих установлены щелевые сопла, нижние части которых погружены в псевдооживленную среду. Сопла устанавливались так, чтобы загнутые их концы были направлены на поверхность теплообменника.

Теплообменник был собран из десяти независимых друг от друга термоэлементов с теплоизоляционными шайбами между ними. Каждый термоэлемент имел асбоцементную втулку с винтовой

* Пневмотранспорт дисперсной среды по вертикальной трубке, опущенной в псевдооживленный слой / В.Ю. Красных, В.Н. Королев, А.В. Островская, С.А. Нагорнов // Теплоэнергетика, 2013. № 11. С. 17–20.

канавку, выводили в диаметрально противоположный от спая паз и выводили через отверстия внутрь трубки. Канавку закрывали медным кольцом и запаивали. Такая заделка термоэлектродных проводов предотвращала отток теплоты от спая термопары. Внутреннюю поверхность кожуха изолировали от нагревателя листовой слюдой. Высокая теплопроводность медного кожуха и равномерная намотка нагревателя обеспечили практически изотермическое поле и вокруг горячего спая термопары, и по всей наружной боковой поверхности кожуха.

Исследования внешнего теплообмена в псевдооживленной среде проводили по стационарной методике.

За счет направленных сверху на один элемент теплообменника гетерогенных струй и псевдооживленной среды (снизу), теплоотдающая поверхность элемента теплообменника со всех сторон равномерно подвергается воздействию частиц и газа, движущихся нормально к этой поверхности. Другой элемент теплообменника, на который гетерогенные струи не направлены, омывается только псевдооживленной средой.

Результаты теплообмена секции теплообменника, охлаждаемой только псевдооживленным слоем, и секции, дополнительно охлаждаемой струями, представлены на рис. 2.

Без устройства для формирования и подачи гетерогенных струй на теплообменник с увеличением скорости фильтрации наблюдался рост α . С устройством независимо от скорости фильтрации наблюдалась резкая интенсификация теплопереноса.

При этом увеличение скорости фильтрации \sim в 2,6 раза не приводило к заметным изменениям значений α (верхняя кривая на рис. 2).

Таким образом, используя такие устройства, даже при небольших числах псевдооживления можно получить максимальные значения коэффициентов теплоотдачи при минимальных затратах мощности на прокачку теплоносителя.

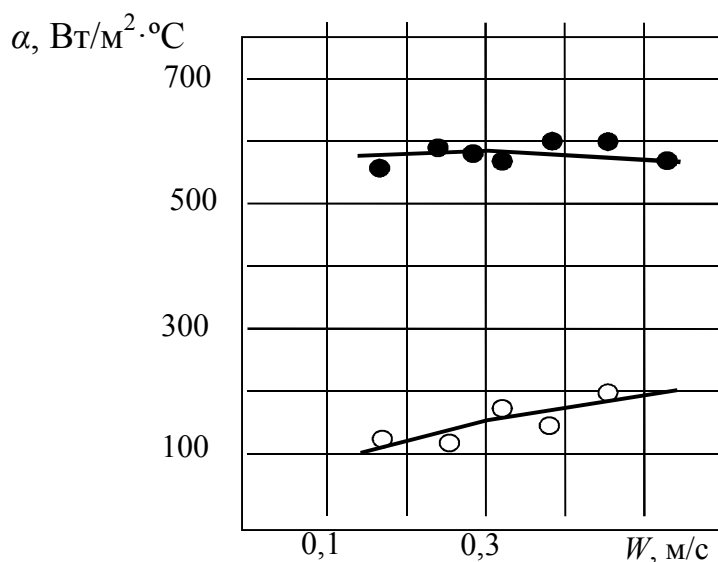


Рис. 2. Влияние скорости фильтрации на величину коэффициента теплоотдачи

Ю.И. Толстова А.Э. Туманова
(Y.I. Tolstova, A.E. Tumanova),
УрФУ, Екатеринбург
(UrFU, Ekaterinburg)
А.И. Сафронов
(A.I. Safronov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ – ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД (HEAT ISOLATION – ECONOMICS METHOD)

Представлены результаты анализа методик расчета тепловой изоляции трубопроводов систем теплоснабжения. Показана необходимость учета климатических и экономических условий и цен на тепловую энергию и изоляционные материалы.

Provided is the analysis of methods for thermal isolation calculation. Construction norms do not include climatic and economic conditions and prices for heat energy and isolation materials in Russian regions. The results of calculation show necessity to use economic indicators for creating norms.

Одним из направлений повышения эффективности производственных процессов является минимизация тепловых потерь при транспорте энергоносителей. В настоящее время эта задача регламентируется Сводом правил СП 61.13330.2012. «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» [1].

В соответствии с указаниями этого нормативного документа расчет тепловой изоляции трубопроводов должен производиться по суммарной нормативной линейной плотности теплового потока q_l . Значения q_l принимаются по таблицам в зависимости от способа прокладки, диаметра трубопровода и среднегодовой температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

Следует отметить, что приводимые в СП 61.13339.2012 [1] значения среднегодовых температур теплоносителя не учитывают климатических особенностей района строительства и являются весьма ориентировочными.

Наиболее обоснованные результаты может дать методика выбора оптимального варианта тепловой изоляции трубопроводов по экономическим условиям, изложенная в учебнике А.А. Ионина и др. [2]. При этом оптимальному варианту должны соответствовать минимальные затраты финансовых средств.

Известно, что тепловая изоляция трубопроводов предназначена для снижения потерь тепла при транспорте теплоносителя. При увеличении толщины теплоизоляционного слоя затраты на материалы и устройство тепловой изоляции увеличиваются, а затраты на компенсацию теряемого тепла уменьшаются.

Сумма этих затрат имеет следующую тенденцию: при увеличении толщины теплоизоляционного слоя суммарные затраты снижаются, а затем увеличиваются. Оптимальными будут такие толщины слоев изоляции подающего и обратного трубопроводов, при которых сумма затрат будет минимальной.

Годовые затраты на поддержание заданных параметров теплоносителя (приведенные затраты) складываются из затрат на устройство тепловой изоляции и эксплуатационных затрат (затрат на компенсацию теряемого тепла):

$$P = EK + \mathcal{E}, \quad (1)$$

где P – приведенные затраты, руб./год;

E – коэффициент эффективности капитальных вложений или процентная ставка кредита, 1/год;

K – капитальные затраты, руб.;

\mathcal{E} – затраты на компенсацию теряемого тепла (стоимость тепловой энергии), руб./год.

Решение задачи можно получить, задавая разные значения толщин тепловой изоляции подающего и обратного трубопроводов и определяя величину затрат (K , \mathcal{E} и P).

Отметим здесь, что стоимость тепловой энергии зависит от тарифов, устанавливаемых региональными энергетическими компаниями. Что касается стоимости и теплозащитных свойств современных типов тепловой изоляции трубопроводов, то эти показатели зависят от вида материала и определяются производителями.

Рассмотрим методику расчета толщины тепловой изоляции при подземной прокладке трубопроводов в непроходных каналах.

Материал тепловой изоляции принимается с учетом рекомендаций [1], и проводится ряд параллельных расчетов затрат для различных значений толщин теплоизоляционного слоя подающего и обратного трубопроводов. Сначала назначается толщина изоляции обратного трубопровода $\delta_2 = 0$. Интервал значений толщины изоляции подающего трубопровода начинается с нуля: $\delta_1 = 0, 40, \dots$ мм до тех пор, пока суммарные затраты P не начнут увеличиваться. Затем назначаем $\delta_2 = 40$ мм, и расчеты повторяются. Увеличение значений δ_2 прекращают, когда минимальная сумма затрат начнет возрастать. Принимается такое сочетание значений δ_1 и δ_2 , при которых суммарные затраты P окажутся минимальными.

Капитальные затраты включают стоимость изоляции одного погонного метра подающего K_1 и обратного K_2 трубопроводов и определяются как произведение стоимости материала, $c_{из}$ (руб./м³) на объем 1 п. м. теплоизоляционного слоя:

$$K = K_1 + K_2 = c_{из}(\pi/4(d_{из1}^2 - d_{н1}^2)) + c_{из}(\pi/4(d_{из2}^2 - d_{н2}^2)). \quad (2)$$

Здесь $d_{из1}, d_{из2}$ – наружные диаметры теплоизоляционного слоя подающего и обратного трубопроводов, м;

$d_{н1}, d_{н2}$ – наружные диаметры трубопроводов, м.

Затраты на компенсацию теряемого тепла (стоимость тепловой энергии) рассчитываются как произведение стоимости тепловой энергии c_m и годовых потерь тепла $q_{год}$ одного погонного метра подающего и обратного трубопроводов:

$$\mathcal{E} = c_m q_{год}, \quad (3)$$

где $q_{год} = Z(\tau_{1cp} - t_k)/R_1 + Z(\tau_{2cp} - t_k)/R_2$;

Z – продолжительность работы системы теплоснабжения в течение года, с;

$R_1; R_2$ – термические сопротивления тепловой изоляции подающего и обратного трубопроводов.

Среднегодовая температура воздуха в канале t_k определяется из уравнения теплового баланса канала:

$$t_k = (\tau_{1cp}/R_1 + \tau_{2cp}/R_2 + t_0/R_k) / (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_k),$$

где τ_{1cp}, τ_{2cp} – среднегодовые температуры теплоносителя подающего и обратного трубопроводов для круглогодичных сетей;

R_k – термическое сопротивление стенки канала с учетом грунта;

t_0 – среднегодовая температура окружающей среды; при заглублении верха канала менее 0,7 м принимается равной среднегодовой температуре наружного воздуха.

Термические сопротивления тепловой изоляции R_1 и R_2 , а также стенки канала R_k рассчитываются по формулам, приведенным в [2].

Сравнивая минимальные значения приведенных затрат по вариантам сочетаний толщин тепловой изоляции подающего и обратного трубопроводов, получаем оптимальную толщину тепловой изоляции для подающего и обратного трубопроводов. При этом будут учтены региональные климатические и экономические условия, что позволяет принимать более обоснованные решения.

Библиографический список

1. СП 61.13330.2012. Свод правил. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. М.: Минрегионразвития. 2011. 78 с.

2. Теплоснабжение / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков [и др.]. М.: Стройиздат, 1982. 336 с.; Репринт. М.: ЭКОЛИТ, 2011. 336 с.

УДК 676.1.024.1

В.М. Халтурин, О.Б. Пушкарева
(V.M. Halturin, O.B. Pushkareva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ ВОЛОКНИСТОЙ
СУСПЕНЗИИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПОТОКА БУМАЖНОЙ МАССЫ**
(STUDYING OF FIBER SUSPENSION STRUCTURE EFFECT
ON ENERGY CHARACTERISTICS OF STOCK FLOW)

Рассматривается влияние структуры потока волокнистой суспензии на гидравлические потери и коэффициент гидравлического трения на различных скоростях транспортирования по трубопроводу.

The article deals with the structure of the fiber suspension flow on hydraulic losses and the hydraulic friction coefficient at various speeds of pipeline transporting.

На энергетические характеристики потока бумажной массы большое влияние оказывает ее внутренняя структура, которая характеризуется профилем эпюры скоростей по поперечному сечению трубопровода.

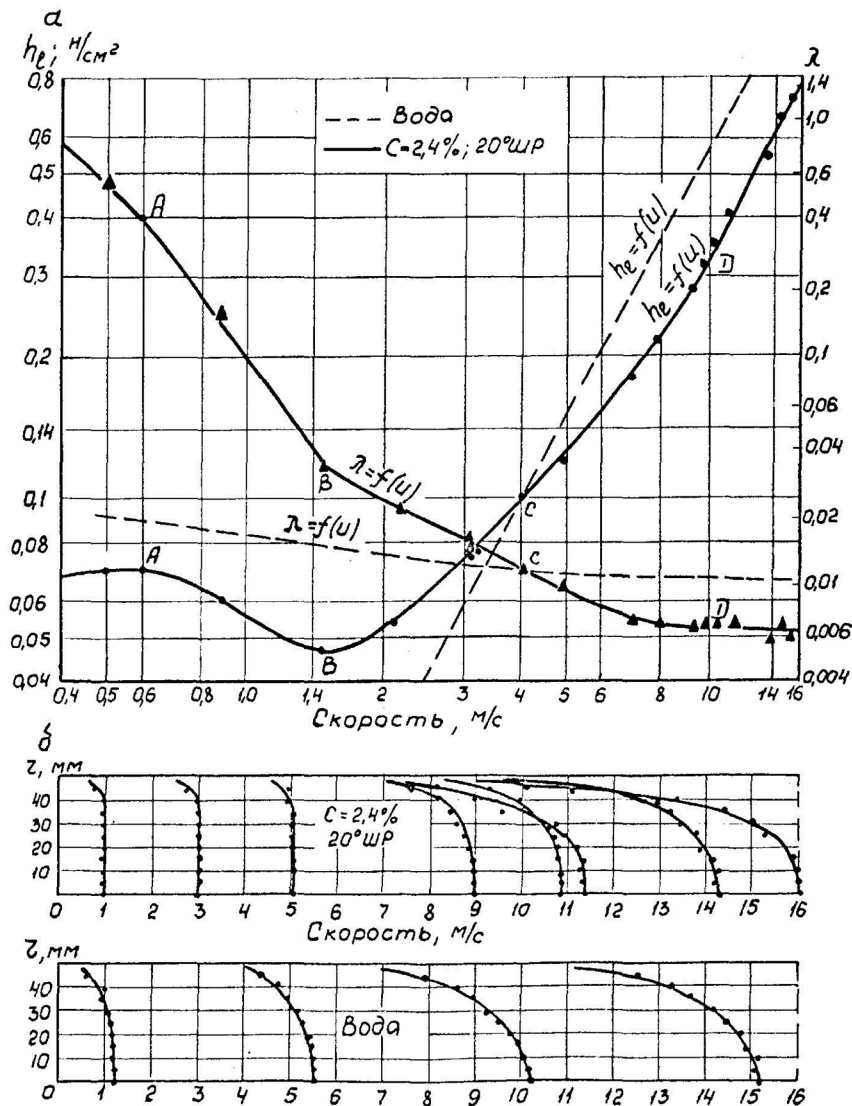
В качестве примера на рисунке представлено изменение внутренней структуры потока сульфитной беленой целлюлозы концентрацией 2,4 % и степенью помола 20° ШР при течении по трубопроводу диаметром 102 мм. Для более ясного понимания режимов течения на этом же рисунке показаны графики зависимости гидравлических потерь $h_{\text{г}} = f(v)$ и коэффициента гидравлического трения $\lambda = f(v)$ для данной суспензии. Для сравнения на рисунке приведены аналогичные данные при течении по трубопроводу чистой воды* [1].

Из рисунка следует, что поток волокнистой суспензии при своем движении с увеличением скорости трансформируется из стержневого (кривая АД) в диспергированный (после точки Д). Для стержневого потока характерны три стадии развития: стержневой поток с организацией

* Осипов П.Е. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод: учеб. пособие [для вузов]. М.: Лесн. пром-сть, 2006.

пристенного слоя чистой воды в точке *A*; *AB* – течением стержня в пристенном слое с максимальной его толщиной в точке *B*; *BCD* – переход пристенного водяного слоя из ламинарного режима течения в турбулентный и постепенное разрушение стержневой структуры, которое заканчивается в точке *D*. После точки *D* волокнистость стержня разрушается и поток становится диспергированным.

Стержневой (структурный) поток характеризуется равноскоростным профилем эпюры скоростей (см. рис. а), а диспергированный – неравноскоростной (см. рис. б). Диспергированный поток транспортирования волокнистой суспензии становится более экономичным, поскольку волокна гасят турбулентность чистой воды. За счет гашения турбулентности волокнами суспензии эпюры скоростей в диспергированном режиме течения имеют более вытянутый характер по сравнению с эпюрами скоростей для чистой воды.



Режимы течения суспензии сульфитной беленой целлюлозы (труба \varnothing 102 м из стали X18H9): *a* – зависимости $h_{\Sigma} = f(v)$ и $\lambda = f(v)$; *б* – эпюры скоростей

С.М. Шанчуров
(S.M. Shanchurov)

УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

А.В. Иванайский
(A.V. Ivanayskiy)

МГОУ, Москва
(MGOU, Moscow)

В.В. Иванайский, А.М. Ишков
(V.V. Ivanayskiy, A.M. Ishkov)

АлтГАУ, Барнаул
(AltGAU, Barnaul)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
ИНДУКЦИОННОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
(INDUCTION HARDENING PROCESSES MODELING
OF MACHINERY PARTS)**

Разработана модель индукционного упрочнения деталей машин. Модель позволяет оценить его производительность, качество наплавленного слоя, расход энергии от внешнего источника, выделение тепла в нагреваемых частях и их элементах.

Induction hardening model of machinery parts was developed. The model allows to evaluate its productivity, quality of built-up layer, power consumption from an external power source, heat emission in heated parts and their elements.

Количество рабочих органов, устанавливаемых на сельскохозяйственные машины различных типов и назначений, насчитывает более 600 наименований, которым необходимо упрочнения лезвийной поверхности. Выбор технологических параметров при индукционной наплавке, и, в частности, других методов упрочнения, требует проведения большого объема экспериментальной работы при высоких температурах. Численный эксперимент на ПК при наличии математической модели процесса в значительной мере позволяет сократить объем экспериментальных работ, проводимых с целью определения оптимальных параметров индукционной наплавки. Разработка математической модели процесса индукционной наплавки позволяет оптимизировать режимы наплавки и создать новые технологии, а также расширить номенклатуру наплавливаемых деталей [1].

Алгоритм расчета электротепловых процессов в модели при известном начальном распределении температуры заключается в следующем:

1) исходя из имеющегося температурного поля, находят удельное электрическое сопротивление и магнитную проницаемость в каждом дискретном элементе области загрузки;

2) исходя из положения деталей, определяем распределение тепловых источников в них по длине индуктора;

3) для каждого дискретного элемента загрузки определяем функции внутренних тепловых источников и вычисляем температурное поле на текущем временном слое, определяемом шагом по времени;

4) исходя из принятого закона перемещения изделий, фиксируем расположение деталей относительно индуктора на следующем временном слое;

5) если критерии окончания процесса, определяемые технологом, например, достижение в заданной точке максимальной температуры, не удовлетворены, то происходит переход к первому пункту. В противном случае процесс вычислений прекращается.

Для каждого элемента считаем, что его магнитная проницаемость μ и удельное электрическое сопротивление s постоянны во всех точках на данном временном слое. Такое допущение можно обосновать тем, что глубина проникновения тока для стальных деталей на применяемых частотах не превышает 2–3 мм. В пределах этих величин изменение электрофизических свойств по глубине незначительно.

Частота тока в индукторе может быть принята постоянной для данного технологического процесса. Переменные s и μ должны на каждом временном слое определяться заново. Таким образом, функция глубины проникновения упростится и примет вид $\Delta(s, \mu)$. Для часто встречающегося на практике случая, когда глубина проникновения тока в материал детали меньше ее толщины более чем в 2–2,5 раза, могут быть применены формулы для плоской электромагнитной волны, падающей на полуограниченное металлическое тело с плоской поверхности [2].

Для расчета температурного поля в дискретных элементах области загрузки решали третью краевую задачу теплопроводности для гомогенной изотропной среды.

Задача может быть решена методом разделения переменных путем представления искомого решения в виде ряда Фурье по собственным функциям задачи Штурма–Лиувилля с граничными условиями III рода [3, 4].

Связь электромагнитного поля с температурным полем обусловлена зависимостью удельного сопротивления и магнитной проницаемости от температуры. Эта связь в модели поддерживается специальным порядком построения функций источников.

В рассматриваемой модели технологического процесса при решении тепловой части задачи существует и возможность учета влияния аллотропических превращений, происходящих в стали в процессе нагрева.

Это можно сделать специальным выбором функций источников на каждом временном слое. Влияние аллотропических превращений на изменение глубины проникновения тока и на зависимость удельной мощности от напряжения на индукторе учитывается в электрической части задачи при проведении расчета индуктора. Расчет самого индуктора в данной работе не рассматривается.

Результаты расчетов показали, что предлагаемая модель процесса индукционного упрочнения деталей сельскохозяйственных машин позволяет оценивать его: производительность, качество наплавленного слоя, потребление энергии от внешнего источника питания, выделение тепла в нагреваемых деталях и их элементах, что позволяет подбором управляемых технологических параметров оптимизировать процесс.

Анализ расчетных и экспериментальных данных показал, что для рассматриваемого случая индукционного упрочнения плоской стрелчатой лапы культиватора С.1.7 сплавом ПС-14-60 предложенная модель адекватно описывает температурные поля на поверхности детали, отклонение расчетных и экспериментальных значений технологических параметров не превышает 10–15 %.

Предлагаемая модель может применяться и при разработке других технологических процессов индукционного упрочнения, например, лемехов, стрелчатых лап, ножей, дисков, долот и пр.

Библиографический список

1. Лапы и стойки культиваторов. Общие технические требования / ОСТ 23.2.164-87. 41 с.
2. Немков, В.С. Теория и расчет устройств индукционного нагрева / В.С. Немков, В.Б. Демидович. Л.: Энергоиздат; Ленинградское отд-ние, 1988. 375 с.
3. Карташов, Э.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел: учеб. пособие / Э.М. Карташов. 2-е изд. М.: Высш. шк., 1985. 155 с.
4. Тимошенко, В.П. Измерение тока индуктора при индукционной наплавке / В.П. Тимошенко, В.В. Иванайский, О.И. Хомутов // Ползуновский вестник. 2012. № 1/1. С. 91–95.

Н.П. Ширяева, Е.А. Маляр
(N.P. Shiryayeva, E.A. Malyar)
УрФУ, Екатеринбург
(URFU, Ekaterinburg)
А.И. Сафронов
(A.I. Safronov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

РАЗРАБОТКА МАТРИЦЫ ПРИБОРОВ УЧЕТА ЭНЕРГИИ
(THE ELABORATION OF THE MATRIX FOR ENERGY
ACCOUNTING DEVICES)

В рамках гранта Британского совета проведен мониторинг приборов учета энергии, используемых в России и Великобритании. Обобщены результаты мониторинга, составлены и проанализированы матрицы, предоставляющие пользователю информацию при выборе приборов учета.

The monitoring of energy feedback devices on the British and Russian markets was carried out according to the British council exploratory grant. The results of the monitoring are generalized. The matrixes based on user requirements are composed and analysed. The energy feedback devices were categorized according to information visualized and technical performance.

Проблема повышения энергоэффективности зданий существует как в России, так и в Великобритании. В обеих странах разрабатываются меры по решению этих вопросов. В рамках гранта Британского совета проведен мониторинг приборов учета энергии на британском и российском рынках. Исследования проводились Центром инновационного строительства (Teesside University, Великобритания) и кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции (Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия). Исследовательские группы поделились своими отчетами и выводами о проделанной работе.* Командами обеих стран были проанализированы по четырнадцать наиболее распространенных на рынках Великобритании и России приборов учета тепловой и электрической энергии. Необходимая информация по приборам учета энергии была получена в результате обзора специальной литературы и опроса потребителей.

В ходе исследований были решены следующие задачи:

1) определены функциональные возможности существующих на рынке приборов учета энергии;

* Descriptive report of Centre for Construction Innovation and Reseach (CCIR) / Kassem, T. Crosbil, N.Shiryayeva, E. Malyar [ete.]. M., 2012.

- 2) выявлены приоритетные потребности пользователей приборов учета;
- 3) разработаны матрицы пользователя для оценки функциональных возможностей приборов учета

Приборы и средства учета энергии были классифицированы в зависимости от дизайна и возможностей дисплея, точности отражаемой и передаваемой информации, глубины архивации, степени самодиагностики. Для приборов учета тепловой энергии были представлены технические характеристики: диапазон измеряемых температур, класс точности, межповоротный интервал, гарантийный срок эксплуатации (табл. 1). Для приборов учета электроэнергии в матрице дополнительно указаны размеры устройства, точность показаний, наличие программного обеспечения (табл. 2).

Все приборы и средства учета энергии, занесенные в матрицу, представляют пользователю информацию о количестве потребляемой энергии в реальном времени несмотря на то, что функциональные возможности этих устройств могут значительно отличаться. Наиболее эффективными, по мнению пользователей, являются приборы учета с архивацией данных о количестве потребляемой энергии, поскольку большинство пользователей предпочитают сравнивать текущие расходы с предыдущим потреблением энергии, а не с нормативными показателями. Существуют приборы учета, снабженные программным обеспечением, позволяющим определить период пикового потребления энергии для последующей корректировки.

Показания приборов учета выведены на цифровые дисплеи, отличающиеся в зависимости от марки и модели устройства по размерам экранов и отображаемым на них символам. Некоторые пользователи предпочитают приборы учета с графическими дисплеями, позволяющими выявить тенденцию потребления энергии за определенный период. Это может быть полезным для достижения постоянного уровня потребления энергии.

Исследователями Teesside University отмечено, что ряд пользователей считают важным включение в дизайн прибора изменение цвета дисплея в зависимости от текущего уровня потребления энергии в сравнении с предыдущим; например, зеленый – более низкий уровень, желтый – такой же, красный – более высокий.

Большинство приборов учета имеют беспроводную передачу показателей, дальность которой зависит от модели прибора. Многие приборы учета имеют дополнительные возможности:

- 1) часовые, суточные и месячные энергонезависимые архивы;
- 2) вывод информации на принтер и компьютер;
- 3) передача информации по телефонным линиям связи;
- 4) работа в сети сбора и передачи информации.

В результате сотрудничества между двумя университетами определены перспективные направления по созданию более совершенных приборов учета тепловой и электрической энергии.

Таблица 1

Характеристики приборов учета энергии
(российский рынок)





























Параметр	FHKVdata III	ТС-07	F90	СТС.М	ТСК-7	КАРАТ-Компакт	ELF	ULTRAHEAT 2WR6	ULTRAHEAT UH50	ТС.ТМК-Н	ВЗЛЕТ ТСР-М	Sensonic II	ВКТ-7	КМ-5
Диапазон температур, °С	35–110	5–150	-	0–150	0–180	5–90	0–140	15–105	2–180	-	0–180	5–150	-	0–180
Класс точности	-	4 по МИ 2164-91	-	-	С по ГОСТу Р51649-2000	С по ГОСТу Р51649-2000	С по ГОСТу Р51649-2000	В или А по ГОСТу Р 51649-2000	В или А по ГОСТу Р 51649-2000	-	С по ГОСТу Р51649-2000	-	-	С по ГОСТу 51649-2000
Межпроверочный интервал	10 лет	4 года	-	-	4 года	5 лет	4 года	4 года	4 года	4 года	4 года	-	4 года	3 года
Данные в реальном времени	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Архивация	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Глубина архива	-	1 год	3 года	2 мес.	32 мес.	18 мес.	37 мес.	15 мес.	15 лет	1 год	1500 записей	18 мес.	27 мес.	24 мес.
Самодиагностика	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-
Питание	Батарея	-	-	Эл. сеть	-	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Батарея	Эл. сеть
Гарантийный срок эксплуатации	-	18 мес.	-	-	-	4 года	5 лет	2 года	2 года	-	4 года	-	4 года	-
Внешний вид														

Таблица 2

Характеристики приборов учета энергии (британский рынок)
(Functionality of energy feedback device on the UK market)

Settings	Efergy E2	Geo Minim	Geo Solo	Current Cost CC128	Current Cost TREC	Owl CM+ USB	Owl Micro CM130	Watton	Eco-Eye Elite	Eco-Eye Mini	Onzo	Save'O'meter	Energy Monitoring Socket	MiEO (HA 104)
Size	-	12,5× 7,2 cm (device)	9×5,5 cm (device)	7,3× 9 cm (device)	7,3× 9 cm (device)	-	8,5× 7,8cm (device)	17× 10 cm (device)	17× 8 cm (device)	6× 6 cm (device)	-	15,5× 9,8 cm (device)	-	11,8× 7,3 cm (de- vice)
Numerical display	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Analytical software	✓	-	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-	✓
Real-time data	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Internal memory	2 years	30 days	2 years	8 years	-	2 years	-	4 weeks	✓	32 months	10 years	-	-	2 years
Accuracy, %	90 %	-	-	97 %	-	90 %	90 %	-	-	-	95 %	95 %	99 %	98 %
Battery/ mains	Battery	Mains	Mains	Mains	Mains	Battery	Battery	Battery	Battery	Battery	Bat- tery	Both	Mains	-
Ease of installation (1-10)	9	7	7	9	9	8	8	6	8	8	7	7	10	6
Display														

МЕНЕДЖМЕНТ ПРЕДПРИЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИИ WEB 2.0, МАРКЕТИНГ 3.0, ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 330.342

Т.М. Алтунина, Л.А. Чернышев
(Т.М. Altunina, L.A. Chernyshev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

САМООРГАНИЗАЦИЯ В СИСТЕМАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ (SELF-ORGANIZATION IN NATIONAL ECONOMY)

Изложены некоторые аспекты самоорганизации в системах национальной экономики и основные пути их дальнейшего существования.

Some aspects of self-organization in national economy and the main ways of their continued existence.

Любая открытая сложная система может существовать только в том случае, если происходят постоянный процесс обмена веществом и энергией с окружающей средой и перемешивание (преобразование) этого вещества и энергии внутри самой системы [1]. Отсюда вывод: существование системы напрямую связано с категорией движения. Не может существовать система, в которой отсутствует движение снаружи внутрь, изнутри наружу или вращательное движение (перемешивание) внутри системы.

В случае постоянно поддерживающихся потоков вещества и энергии, протекающих сквозь систему и возбуждающих постоянный кругооборот вещества и энергии внутри самой системы, можно говорить о ее устойчивом стационарном состоянии. Можно считать, что стационарное, устойчивое положение системы связано с вращательным движением вещества системы.

На роль вещества в экономике можно назначить товары, а на роль энергии – денежные потоки. С веществом как в российской экономике, так и в мировой дело обстоит еще относительно благополучно, так как товары, если отвлечься от их качества, распределены более или менее однородно. С энергией (денежной массой) ситуация совсем иная. Основная масса энергии (денег) в российской экономике сосредоточена в ядре (Москве) и частично в крупных городах, денег в деревнях нет совсем [2].

Из теории физики известно, что энергия не может до бесконечности накапливаться в некоей замкнутой области. Если накопленная энергия не будет отводиться в засохшие русла (депрессивные районы), то рано или поздно неминуем ее взрыв либо за счет внутреннего давления, либо за счет резкого падения давления снаружи. Разгул терроризма и наркомании в обществе – это всего лишь способ разрядки накопленной в одном месте энергии одного знака (нереализованной созидательной) за счет взаимодействия с энергией другого знака (разрушительной), происходящей именно из беднейших слоев общества. И единственный выход в данном случае – использование накопленной энергии на равномерное пространственное созидание, или трансформацию, системы.

Развитие (или трансформация) самоорганизующейся системы возможно тремя способами - либо изменением влияния внешней среды на систему (обычно за счет изменения начальных и/или граничных условий), либо изменением внутренней среды системы в результате возникновения, нарастания и достижения некоего критического уровня внутренних мутаций за счет положительной обратной связи, либо комбинацией этих факторов.

До тех пор, пока мутации не достигли критического уровня, система остается в прежнем качественном состоянии, накапливая лишь степень напряженности и количественные изменения, т. е. эволюционируя. При достижении критического уровня происходит качественное изменение, скачок, и система переходит на новый уровень, т. е. происходит революционное изменение [3].

При этом качественном переходе, чтобы не быть разрушенной и обрести устойчивость на новом качественном уровне, системе нужно продолжать внутренний кругооборот вещества и энергии, т. е. в то время как понятие развития связано с поступательным движением, понятие устойчивого развития связано со спиральным движением.

Национальная экономика является сложной диссипативной системой, в которой внешние потоки вещества и энергии реализуются за счет экспортно-импортных операций, а внутреннее перемешивание и однородность системы достигаются за счет внутреннего товарного и денежного оборота.

За счет высокой степени инертности национальной экономики (по сравнению с отдельным предприятием) влияние внешних воздействий (международные соглашения и договоры, изменение структуры экспортно-импортных операций и др.) на макроэкономическую систему является более отдаленным по времени, чем на микроэкономическую систему. Для понимания текущего состояния системы необходим учет отдаленных по времени факторов внешней среды (не менее трехгодичной давности).

Внутренние (внутригосударственные) мутации (изменения законодательства, политической структуры, ассортимента выпускаемой продукции, инновации и т.д.) оказывают на текущую траекторию развития национальной экономики гораздо большее воздействие, чем текущие внешние факторы. Поэтому национальная экономика гораздо более устойчива к внешним воздействиям (изменениям граничных и начальных условий), чем к внутренним флуктуациям.

Особое значение при этом имеют создание и поддержание государством некоторой определенной пропорции и более или менее равномерного пространственного распределения отраслей с длинным и коротким производственным циклом или циклом продаж. Отрасли с коротким циклом, например сфера розничных услуг, банковская система, легкая и пищевая промышленность, способствуют достаточно быстрому перемешиванию вещества и энергии внутри самой системы, приданию системе большей степени однородности и устойчивости. Отрасли с длинным циклом (тяжелая промышленность, сельское хозяйство, наука, образование) являются источниками внутренних мутаций и флуктуаций и способствуют развитию, поддержанию и накапливанию неоднородностей в системе, которые могут привести к изменению траектории движения системы.

Таким образом, перекос в сторону "коротких" отраслей может привести к излишней однородности и загниванию системы в целом, перекос в сторону "длинных" отраслей – к "раскачке" системы и к ее реорганизации или краху (в зависимости от способности управления этими раскачками в пределах всей национальной экономики). То есть, можно сказать, что "длинные" отрасли в национальной экономике отвечают за возникновение и поддержание точек бифуркации, за революционные изменения системы, а "короткие" – за эволюционные изменения и придание системе большей однородности и устойчивости.

Библиографический список

1. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики: Человек, конструирующий себя и свое будущее. М.: КомКнига. 2010. 232 с.
2. Россия в цифрах за 2014 г. / Сборник Федеральной службы Государственной статистики. URL: www.gks.ru.
3. Алтунина Т.М., Чернышев Л.А. Риск в самоорганизующейся экономической системе // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 6 (часть 1). С. 113-117.

П.А. Бирюков, М.В. Кузьмина
(P.A. Biryukov, M.V. Kuzmina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

О СРОКАХ ДОГОВОРА АРЕНДЫ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ (ABOUT THE TERMS OF THE LEASE FOREST AREAS)

Доказывается необходимость экономического обоснования срока действия договора аренды лесного участка.

Necessity to economic justify the term of the lease agreement.

Проблема совершенствования лесных отношений остается злободневной со дня принятия Лесного кодекса Российской Федерации в 2006 г. [1]. Хотя в Федеральный закон к 2015 г. внесено почти полтора десятка поправок и дополнений, оппоненты (это практики лесного дела, бизнесмены, представители научных кругов) крайне неудовлетворительно оценивают эффективность его правоприменения, часто подвергают критике одно из ключевых положений Лесного кодекса РФ – неизменность при организации лесопользования применения механизма аренды лесов (за незначительными исключениями из данного правила) со всеми вытекающими из этого обязательствами для арендаторов. Во-первых, сам термин «аренда леса» крайне неудачен, если исходить из общепринятого в деловых кругах лесоводов термина «лес». Дело в том, что в процессе организации лесозаготовок по договору аренды предприниматель изымает объемы древесины, оставляя после себя значительные безлесные площади. Поэтому в последнее время даже в официальной документации по лесному ведомству часто задействован термин «лесной участок» или «лесные площади».

Во-вторых, прогноз, что в условиях частного лесного предпринимательства аренда лесных участков обусловит массовый приток желающих заниматься лесным бизнесом, не подтвердился (фактически он оказался иллюзорным). В подтверждение этого в таблице приведены данные по Уральскому федеральному округу по состоянию на 1.01.2014 г.

За период 2008 - 2013 гг. только 18,4 % площадей земель лесного фонда УрФО (если исключить малозаселенные ХМАО-Югра и ЯНАО, то 32,6 %) переданы в аренду. Такой результат означает одно – на 2/3 земель лесного фонда субъектов УрФО весь комплекс хозяйственных работ по воспроизводству, защите и охране лесов приходится финансировать за счет Федерального бюджета (субвенции в 2013 г. составили 1682,8 млн руб.) и бюджетов субъектов РФ (3452,1 млн руб.).

Освоение расчетной лесосеки арендаторами лесных участков в субъектах Уральского Федерального округа*

Субъекты РФ в Уральском федеральном округе	Площадь земель лес- ного фонда, тыс.га	Запас лесного фонда, млн м ³	Доля земель лесного фонда, переданных в аренду, %	Установленный объем изъятия древесины по договорам аренды, тыс.м ³	Фактический объем заготовки древесины арендаторами, тыс. м ³	Использование расчетной лесосеки %
Курганская область	1825,1	202,70	96,7	1961,6	1310,0	66,8
Свердловская область	15220,8	2016,71	32,4	7474,9	4426,7	59,2
Тюменская область	11389,2	944,34	28,7	1770,4	717,0	40,5
Челябинская область	2637,8	361,74	67,9	1254,3	781,0	62,3
ХМАО-ЮГРА	49350,2	3150,02	7,2	3917,6	2050,6	52,3
ЯНАО	31697,6	1120,11	19,2	0	0	
УрФО, всего	112120,6	7795,62	18,4	16378,8	9285,3	56,7

* Приведены данные об объемах рубок на арендованных участках за 2013 год.

Не внушают оптимизма и фактические данные об освоении расчетной лесосеки арендаторами. Апологеты действующей системы лесных отношений, зафиксированной в Лесном кодексе, заявляли, что для получения коммерческой выгоды арендатор обязательно освоит всю расчетную лесосеку (установленный в договоре аренды объем заготовки древесины). Но официальная статистика беспристрастно отмечает, что предприниматели в УрФО вместо разрешенных 12,46 млн м³ древесины освоили только 7,23 млн³ (56,7 %). Особенно настораживает факт, что даже в малолесных областях УрФО с дефицитом древесного сырья на товарном рынке – Челябинской и Курганской – процент освоения лесфонда, отведенного в рубку, не превысил 67 %. Этот факт свидетельствует о пробуксовке установленного Лесным кодексом РФ механизма аренды лесных площадей.

Неудивительно, что Председатель Совета Министров РФ Д.А. Медведев 09.10.2014 г. дал поручение провести анализ эффективности действующей модели управления лесной отраслью, отметив необходимость новой кодификации лесного законодательства. В правоприменительной практике это означает подготовку новой редакции закона. Сроки подготовки очередного Лесного кодекса пока не известны, но неотвратимость такого развития событий в перспективе очевидна [2].

Проблема совершенствования лесных отношений, исходя из опыта последних лет, очень многогранна. С учетом того, что в ожидаемой новой редакции Лесного кодекса РФ такая форма лесопользования, как аренда лесных участков (площадей), будет на принципиально новых условиях сохранена (в дополнение к другим), нами рассмотрен частный вопрос общей проблемы.

Конкретно речь идет о сроке аренды лесных участков (площадей). В действующем Лесном кодексе РФ он указан «до 49 лет». Отдельные специалисты предлагают увеличить его до 99 лет (если нельзя ввести частную собственность на леса). Довод один – в этом случае арендатор будет ощущать себя полным хозяином и наиболее рачительно выполнять наряду с лесопользованием весь комплекс лесохозяйственных работ. По нашему мнению, такая аргументация не убедительна по многим причинам. Ее авторы крайне упрощенно рассматривают всю сложность житейского бытия.

Проектанты планируют развитие лесного бизнеса с учетом динамичности. При принятии решений они рассматривают инновационный (технологический) цикл (в лесных производствах его величина составляет 20 - 25 лет), строительный цикл при возведении производственных объектов (включая период разработки ТЭО и технического проекта 9 - 12 лет), демографический цикл (20 - 25 лет). Также они предусматривают смену социально-психологических установок (жизненных приоритетов) у очередного поколения населения, которое ставит перед собой совершенно иные жизненные цели.

На научно-технические новшества арендаторы максимум в течение двух демографических циклов должным образомотреагируют и своевременно, чтобы сохранить конкурентоспособность своего бизнеса, модернизируют производство. Но крайне низка вероятность того, как показывает жизненный опыт, что их наследники пойдут по стопам родителей. О каких 99 годах аренды лесных участков вообще в такой ситуации следует говорить?

Как показывает практика земельной реформы в аграрном секторе страны (1992 - 1995 гг.), наследование потомками земельных наделов (за редким исключением) с целью ведения товарного хозяйства – это все из области мифологии.

Но главная причина абсурдности самой постановки вопроса об аренде лесов на период до 99 лет состоит в следующем. Почему в аренду в УрФО взяты только 18,4 % площадей лесного фонда? Отмечаем, что леса, являясь возобновляемым природным богатством, имеют длительный срок воспроизводства (у ценных хвойных пород он составляет 90 лет). В конкретный момент времени леса разнообразны по возрасту, породному составу, концентрации запасов древесины в отдельных зонах и удаленности от пунктов потребления. Для того чтобы в этом убедиться, достаточно изучить картограмму запасов древесного сырья на лесной территории. По цвету раскраски кварталов и ее насыщенности отчетливо видны зоны с запасами ценной хвойной древесины и высокой их концентрации при размещении в пространстве. Соответственно наглядно представлены невыгодные с коммерческих позиций участки леса [3].

На стадии заключения договоров аренды предприниматели выбирают только те обособленные лесные площади (лоты на лесном аукционе), которые представляют коммерческий интерес. Остальные ими отвергаются, так как заготовка древесины в низкобонитетных древостоях с лиственной древесиной, к тому же удаленных за десятки километров от районов потребления, практически сразу приведет предпринимателя к банкротству.

Однако неоднородными, с позиций качественно-количественных характеристик лесфонда, являются уже взятые в аренду лесные площади. В первые годы аренды лесных площадей предприниматель заявляет в декларации только те участки, которые наиболее благоприятны с позиции достижения коммерческой выгоды (значительный запас древесины хвойных пород на 1 га, высокий средний объем дерева, минимальное расстояние вывозки древесины, близость к дорогам общего пользования, удобный рельеф местности и т.д.).

Но по истечении 10 - 15 лет лесозэксплуатации арендатор вынужден вовлекать в хозяйственный оборот худшие лесные участки. В результате по объективным причинам существенно возрастает себестоимость лесопродукции не только лесозаготовок, но и собственной деревообработки.

Дальше лесной бизнес становится убыточным и происходит преждевременное прекращение действия договора аренды лесов.

По результатам обследования предприятий малого лесного бизнеса УрФО именно по указанной причине отдельные из них уже сейчас (через 7 лет с момента ввода в действие Лесного кодекса РФ) не имеют средств для выполнения возложенных обязанностей по лесовосстановлению и для своевременного внесения арендной платы; по существу, они банкроты. Прекращение деятельности предприятий лесного бизнеса начинает приобретать характер аварийного явления не только в Свердловской области, а также в Курганской и Челябинской.

На наш взгляд, заключению договора аренды лесных площадей в интересах предпринимателя должно предшествовать технико-экономическое обоснование, в котором будет просчитана экономическая целесообразность освоения каждого лесного участка с учетом отдаленной перспективы.

Кафедрой экономики лесного бизнеса УГЛТУ в рамках выполнения госбюджетной НИР разработана методика выявления эффективности вовлечения конкретного участка арендованного лесфонда в разработку [4]. Она учитывает широкий спектр условий и факторов, воздействующих на размер получаемой предпринимателем коммерческой выгоды, или же негативных последствий.

Применение предложенной методики расчетов дает возможность потенциальным арендаторам действовать не по наитию, а в соответствии с результатами предварительных обоснований как на старте развития собственного лесного бизнеса, так и в перспективе.

Предварительные расчеты свидетельствуют, что в условиях Среднего Урала в зависимости от сочетания естественно-природных факторов, уровня комбинирования лесного бизнеса и характера местного лесопотребления предприятие не будет финансово устойчивым уже через 18 - 28 лет с момента освоения арендованного на 49 лет лесного участка.

Вывод однозначен: срок аренды лесных площадей для промышленных целей, как в ряде развитых лесных стран, должен быть ограничен периодом 20 - 25 лет. Безусловно, если лесной бизнес к концу данного периода будет конкурентоспособен, законодательно должна быть предусмотрена пролонгация договора аренды по упрощенной процедуре.

Библиографический список

1. Лесной кодекс // «Российская Федерация. Законы» / официальный текст. М.: Маркетинг. 2006. 39 с.

2. Ярошенко А. Правительство на время отложило идею коренной переделки Лесного кодекса. Лесной форум Гринпис России. URL:<http://forestforum.ru/viewtopic.php?f=9&t=17468&view=previous>. Дата обращения: 28.01.2015.

3. Починков С. Лесной доход и организация лесопромышленного производства. М., Ж. «Лесное хозяйство». 2002 г. №4. С. 20-25.

4. Бирюков П., Кузьмина М. Обоснование решения при приобретении участка лесфонда в разработку // «Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса в рамках концепции 2020. Екатеринбург: УГЛТУ. 2009. С. 99-103.

УДК 656.13

С.Н. Боярский
(S.N. Boyarskiy)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ
В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА РЕГУЛИРУЕМЫХ
ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ
(RESULTS OF TRAFFIC SURVEYS IN THE SVERDLOVSK REGION
ON A REGULATED INTERSECTION OF HIGHWAYS)**

Приведены результаты обследования транспортных потоков и установлены параметры для наполнения имитационной модели.

The results of the survey of traffic flows and set the parameters for the filling simulation model.

Для определения параметров имитационной модели движения транспортных потоков на пересечениях автомобильных дорог была разработана методика, проведены исследования транспортных потоков на регулируемых пересечениях дорог Свердловской области и сделан анализ полученных результатов [1]. В частности были определены:

- уровень допускаемого водителями риска, характерный для Свердловской области;
- вероятностное распределение временных интервалов между автомобилями, прибывающими в очередь на пересечении;
- вероятностное распределение временного интервала между разрешающим сигналом светофора и выходом первого автомобиля из очереди;

- вероятностное распределение временного интервала между последующими автомобилями в очереди;
- вероятностное распределение временного интервала между автомобилями в устоявшейся очереди;
- однородность транспортного потока для выбранного типового направления при разных характеристиках движения.

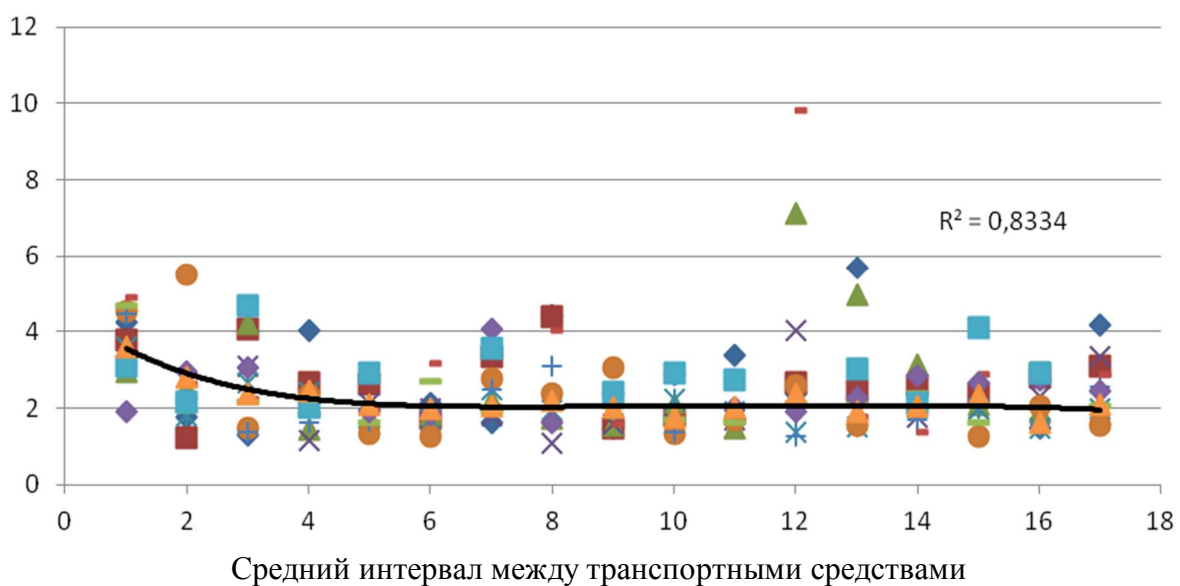
Все показатели снимались при загрузке движением больше 0,8.

Обследование проводилось на пересечениях дорог в пригороде Екатеринбурга, движение транспортных средств на пересечении снималось на видеокамеру с последующей обработкой на компьютере.

В результате установлено, что риск ДТП, допускаемый водителями, в соответствии с методикой [2] составляет $r = 0,001183$ при средней величине интервала между автомобилями в заторе 2,9 метра. При подборе случайных распределений временных интервалов прибывающих в очередь транспортных средств использовались критерии Пирсона и Романовского и установлено, что в большинстве случаев наилучшей применимостью обладает логнормальное распределение.

При исследовании интервалов выходящего потока выявлено, что размер среднего интервала последовательно уменьшается от номера по порядку транспортного средства, покинувшего очередь, и после пятого транспортного средства колеблется незначительно (рисунок).

Таким образом, из результатов данного исследования следует, что целесообразно подобрать функцию распределения для интервалов с 1-го по 5-й автомобиль по отдельности, а остальные объединить в колонное движение.



Для определения распределения интервалов между автомобилями, убывающими из очереди, фиксировалось время разрешающего сигнала светофора (желтый, зеленый) и моменты прохождения заднего бампера автомобиля условного створа, который располагался на стоп-линии, а в случае отсутствия автомобилей – за стоп-линией либо на переднем бампере первого автомобиля. Использование в качестве разрешающего желтого сигнала позволило установить начало эффективной фазы, также получены результаты по использованию второго желтого сигнала и установлено количество движений на красный свет, характерное для высокой загрузки.

Итоги обследования сведены в таблицу, где также указано, от какого сигнала светофора измерялся первый временной интервал. Если статистика не удовлетворяет требуемым значениям, предложены распределения с максимальным полученным значением p .

В таблице значение дисперсионного анализа показывает, что по всем, за исключением одного, выбранным направлениям, различия от влияния всевозможных факторов на параметры незначительны и, следовательно, данные параметры применимы для описания движения транспортного потока на всех типовых пересечениях, а наилучшие результаты, соответствующие нормативным значениям и отвечающие требованиям типовых пересечений, представлены в таблице.

Результаты обследования транспортных потоков на регулируемых пересечениях автомобильных дорог Свердловской области

Направление движения и способ отсчета	Номер интервала	Математическое ожидание длины интервала, с	Среднее квадратическое отклонение	Минимальное значение, с	Максимальное значение, с	Рекомендуемое распределение	Значение дисперсионного анализа, p
Только направо, отсчет с момента включения зеленого сигнала	1	3,87	3,39	0,08	18,41	Логнормальное	2,37E-06
	2	3,10	1,23	0,01	6,70	Эмпирическое	0,043
	3	3,49	5,54	1,51	39,32	Логнормальное	0,287
	4	2,98	1,20	1,52	6,79	Логнормальное	0,000146
	5	2,60	1,32	0,65	7,83	Логнормальное	0,001397
	Колонное движение	2,67	1,92	1,04	16,38	Эмпирическое	0,293

Окончание таблицы

Направление движения и способ отсчета	Номер интервала	Математическое ожидание длины интервала, с	Среднее квадратическое отклонение	Минимальное значение, с	Максимальное значение, с	Рекомендуемое распределение	Значение дисперсионного анализа, ρ
Прямо и налево, отсчет с момента включения желтого сигнала	1	3,53	1,54	1,11	6,81	Нормальное	
	2	2,74	0,81	1,32	5,46	Нормальное	
	3	2,66	1,15	1,35	5,91	Эмпирическое	0,342
	4	2,50	0,88	1,12	4,98	Нормальное	0,112
	5	2,38	0,88	1,41	5,31	Нормальное	0,245
	Колонное движение	2,24	0,77	0,71	5,44	Логнормальное	0,505

Библиографический список

1. Боярский С.Н., Ковалев Р.Н. Теоретическое обоснование общей модели определения задержки транспорта на пересечениях автомобильных дорог // Транспорт Урала. 2012. №2.
2. Столяров В.В. Проектирование автомобильных дорог с учетом теории риска. Саратов. 1994.

Г.П. Бутко
(G.P. Butko)

УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

М.А. Меньшикова, А.В. Левицкий
(M.A. Menshikova, A.V. Levitsky)

ФТА, г. Королёв Московской области
(FTA, Korolov Moscow region)

**РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ
АВТОНОМНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**
(DEVELOPMENT OF MODERN MANAGEMENT TECHNIQUES
AUTONOMOUS INSTITUTIONS)

Описан процесс развития инструментов и технологий управления в условиях автономного учреждения лесного сектора. Сформирована система экономических рисков, рассмотрены методы реализации контрольных процедур.

The article discusses the development of tools and technologies to control an autonomous institution of the forestry sector. The system of economic risks discussed methods of implementing control procedures.

В среднесрочной перспективе государственным регулированием предусмотрено преобразовать определенную часть организаций лесного хозяйства в автономные учреждения с целью повышения эффективности деятельности и сокращения убыточных хозяйств. Так, в Ростовской области образованы в качестве подведомственных Департаменту лесного хозяйства Государственные автономные предприятия "Лес" (ГАУ РО "Лес"). Целью создания таких предприятий является выполнение работ и оказание услуг по осуществлению полномочий, переданных государством субъектам РФ, в целях обеспечения охраны, защиты и воспроизводства лесов на землях лесного фонда, а также полномочий, определенных Правительством Ростовской области в части создания лесных насаждений на землях сельхозназначения.

Автономные учреждения в лесном хозяйстве представляют собой относительно новую организационно-правовую форму, которая использует на праве оперативного управления государственную собственность и одновременно имеет право самостоятельно вести свою финансово-хозяйственную деятельность. Финансирование государственного (муниципального) задания осуществляется в виде субсидий, выделенных из соответствующего бюджета на цели, установленные при создании предприятия.

Определение размера финансового обеспечения осуществляется с учетом расходов на содержание недвижимого и особо ценного движимого имущества, на уплату налогов, объектом обложения которых выступает указанное имущество, в том числе земельные участки, а также расходов на проведение мероприятий, направленных на развитие автономного учреждения.

Помимо выполнения государственного (муниципального) задания, автономное учреждение имеет право заниматься иными видами деятельности, которые служат достижению целей, ради которых создано данное учреждение, и соответствуют им.

Автономное учреждение, в отличие от бюджетного, имеет право привлекать заемные средства, а также участвовать в уставных капиталах других организаций, оно имеет большую самостоятельность в отношении расходования финансовых ресурсов. Однако при этом возрастает опасность экономических (предпринимательских) рисков, к которым можно отнести [1]:

- риск потери имущества;
- риск снижения государственного задания;
- риск неполучения прибыли;
- риск потери ликвидности и платежеспособности.

Снижение рисков, возникающих в результате хозяйственной деятельности, возможно обеспечить налаженной системой внутреннего контроля и аудита [2, 3].

Контроль деятельности автономного учреждения выполняется по следующим направлениям: рассмотрение отчетных документов автономного учреждения (отчетов о выполнении задания), плана финансово-хозяйственной деятельности, годовой бухгалтерской отчетности, отчетов о деятельности и об использовании имущества; плановые и внеплановые выездные проверки автономного учреждения контрольными органами; проведение камеральных проверок отчетности автономного учреждения контрольными органами; работа наблюдательного совета автономного учреждения. План проверки деятельности автономного учреждения должен предусматривать проверку правильности ведения учета и формирования отчетности автономного учреждения, а также достоверности выполнения следующих операций: отражение сумм целевого финансирования на счетах бухгалтерского учета автономного учреждения, отдельный учет операций по «бюджетной» деятельности, приносящей доходы, учет целевых поступлений и выплат, произведенных за счет целевых средств, совершение крупных сделок, оказание платных услуг физическим и (или) юридическим лицам.

В современных условиях актуален превентивный контроль, направленный не только на выявление, но и на предотвращение нарушений

действующего законодательства, что создает основу принятия эффективных управленческих решений [4].

В настоящее время активно внедряется аудит эффективности использования государственных (целевых) средств. Такая ситуация приводит к необходимости широкого практического внедрения международных стандартов отчетности и аудита. Современная бюджетная политика страны основана на смещении акцентов бюджетного процесса от управления бюджетными ресурсами к управлению результатами путем повышения ответственности и расширения самостоятельности участников бюджетного процесса. Аудит автономных учреждений должен осуществляться на принципах аудита эффективности по двум основным направлениям: аудит деятельности, осуществляемой за счет целевых поступлений и аудит деятельности, приносящей доход.

При проверке расходования целевых (бюджетных) средств следует обратить внимание на выполнение принципов, изложенных в БК РФ: достоверность, адресность и целевой характер бюджетных средств, результативность и эффективность использования бюджетных средств.

Предлагаемая методика аудита результативности и эффективности использования целевых (бюджетных) средств включает в себя:

- оценку эффективности использования средств, предназначенных на организацию управления;
- аудит эффективности использования средств, предназначенных на финансирование основных средств и материальных запасов;
- аудит эффективности использования средств, планируемых по смете, на финансирование трудовых ресурсов организации;
- аудит инвестиционного цикла, предусмотренного сметой.

Практическое использование эффективных методик аудита автономных учреждений будет способствовать повышению их деятельности и экономически обоснованному расходованию бюджетных средств.

Библиографический список

1. Бутко Г.П., Меньшикова М.А. Совершенствование технологий управления в лесном секторе на основе экономической диагностики // Вопросы региональной экономики. 2013. т. 16. Вып. 3. С. 116-121.

2. Левицкий А.В. Методологические основы построения механизма оперативного и стратегического управления и контроля в лесопромышленных корпорациях// Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2012. № 5 (88). С. 142-146.

3. Меньшикова М.А. Внутренний контроль в системе корпоративного управления в лесном секторе экономики России// Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2007. № 3. С. 128-129.

4. Меньшикова М.А. Совершенствование контрольной функции управления в условиях корпоратизации лесного сектора экономики // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2008. № 5. С. 162-164.

УДК 657

Г.В. Давыдова
(G.V. Davydova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА**
(ISSUES OF IMPROVING THE MANAGEMENT ACCOUNTING)

Рассмотрены проблемы, сдерживающие распространение и развитие управленческого учета в России и пути их преодоления.

The problems constraining the spread and development of management accounting in Russia and ways to overcome them.

Эффективное управление - первостепенная задача каждой организации. Оптимальность принимаемых управленческих решений в значительной степени определяется качеством исходной информации, большая часть которой формируется управленческим учетом.

Управленческий учет получил свое развитие в России с переходом экономики страны на рыночные отношения и процессом интеграции отечественной учетной теории и практики с международной системой учета, результатом которой и явилось разделение единого бухгалтерского учета на финансовый и управленческий. Выделение управленческого учета позволяло переориентировать часть учета на нужды внутрифирменного управления и обеспечивать коммерческую тайну организаций.

Развитию управленческого учета в России, его проблемам посвящено немало исследований. Одна из проблем связана «с профессионализацией сферы управленческого учета и определением его институционализированных границ».* Коротко рассмотрим содержание этой проблемы.

Интеграция отечественной и международной систем бухгалтерского учета и отчетности началась с постановления Верховного Совета Российской

* Воронова Е.Ю. Формы и способы институционализации управленческого учета в России // Вестник МГИМО. 2012. N 3. С. 100-107.

Федерации от 23.10.1992 г. № 3708-01 «О государственной программе перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики» и закреплена рядом последующих документов. Однако до сих пор управленческий учет в России не получил необходимого распространения и имеет принципиальные различия с международной практикой как в теоретических, так и в методологических вопросах.

Так, понятие «бухгалтерский учет», присущее международной системе учета, существенно шире, чем в России. В западном учете, разделенном на подсистемы финансового и управленческого учета, четко различаются понятия «бухгалтерский учет» и «счетоводство», которое представляет собой собственно процесс ведения бухгалтерского учета. Западная система бухгалтерского учета обеспечивает информацией нужды управления в целом, т.е. как внешних, так и внутренних пользователей.

Кроме того, в западных странах в большей степени регулируется финансовая отчетность, т.е. правила предоставления и раскрытия информации. А счетоводство является прерогативой компании в отличие от российской практики, где учетный процесс жестко регламентируется государством. Поэтому в западных компаниях учетный процесс организован так, что способствует прохождению информации и в финансовом, и в управленческом учете.

Управленческий учет во всем мире имеет общепризнанный статус самостоятельной прикладной дисциплины. В нашей стране не закреплено определение управленческого учета и официально не подтверждено ни разделение бухгалтерского учета на подсистемы финансового и управленческого учета, ни его выделение в самостоятельный вид учета наравне с бухгалтерским учетом. Поэтому тема управленческого учета продолжает оставаться дискуссионной. Существует несколько подходов к определению управленческого учета. В соответствии с западной учетной практикой бухгалтерский учет рассматривается как взаимосвязь подсистем финансового и управленческого учетов или финансового, управленческого и налогового учетов.

В соответствии с другим подходом бухгалтерский учет – это прежде всего финансовый учет, а управленческий учет представляет собой систему внутрифирменного управления, включающую не только чисто учетные в традиционном понимании вопросы, но также анализ, планирование, прогнозирование, контроль, моделирование.

Некоторые специалисты уравнивают управленческий и оперативный учеты, другие – управленческий и производственный учеты.

В результате, уровень управленческого учета часто не отвечает потребностям современной компании, и, более того, руководители не всегда осознают его возможности, важность и перспективность ведения.

Регламентация управленческого учета существенно отличается от бухгалтерского (финансового) учета, который регулируется в большей степени внешними институтами (законы, ПБУ, методические указания, инструкции). Нормы и правила управленческого учета устанавливаются фирмой самостоятельно. Несмотря на это, на систему управленческого учета существенное влияние оказывают внешние институты.

Так, в Концепции развития бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации признается, что «содержание, периодичность, сроки, формы и порядок составления управленческой отчетности определяются также самостоятельно хозяйствующим субъектом». Но в том же документе указывается, что «наиболее полезным и эффективным является такое построение управленческой отчетности, при котором содержание и порядок ее составления основываются на тех же принципах, на каких составляется индивидуальная бухгалтерская и консолидированная финансовая отчетность».

В процессе реализации Программы реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (1998) созданы и действуют ряд профессиональных (саморегулируемых) организаций, таких, как Национальный комитет бухгалтеров, финансистов и экономистов, Институт профессиональных бухгалтеров и аудиторов России и др., а также сформирована система профессиональной аттестации бухгалтеров и аудиторов. Ничего подобного до сих пор нет по управленческому учету. Более того, в России нет даже понятия «бухгалтер по управленческому учету».

Негативное влияние на развитие управленческого учета до сих пор оказывает также старая корпоративная культура сотрудников, которые трудно приспосабливаются к новым реальностям и воспринимают управленческий учет как периферийную область традиционного бухгалтерского учета. Определенные сложности вызывает и то, что внедрение управленческого учета происходит в уже работающих компаниях, и важно, чтобы его регулирование не противоречило существующим на фирме институтам.

Развитие и распространение управленческого учета сдерживается следующими факторами:

- сфера действия управленческого учета не закреплена и не определена;
- не определены профессиональный статус и положение на правовом уровне работников, занятых управленческим учетом;
- понятие «бухгалтер (или специалист) по управленческому учету» отсутствует. В результате не возникает профессиональной идентичности, таковой, какая есть по отношению бухгалтера или аудитора.*

* Воронова Е.Ю. Формы и способы институционализации управленческого учета в России // Вестник МГИМО. 2012. N 3. С. 100-107.

Таким образом, совершенствование институциональных механизмов распространения, внедрения и закрепления российской практики управленческого учета требует большой работы на разных уровнях. В частности, необходимо закрепить определение управленческого учета, установить профессиональную категорию «бухгалтер по управленческому учету», создать профессиональную ассоциацию специалистов по управленческому учету, проводить обучение, повышение квалификации и аттестацию бухгалтеров по управленческому учету, разработать практические рекомендации по организации и ведению управленческого учета, отражающие отраслевые особенности.

УДК 377.1:658

В.А. Корецкая-Гармаш, Д.Ю. Варзакова
(V.A. Koretskaya-Garmash, D.U. Varzakova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**БОГАТСТВО УРАЛЬСКОЙ ЭКОНОМИКИ – СПЕЦИАЛИСТЫ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
(THE WEALTH OF THE URALS ECONOMY - EXPERTS
FORESTRY COMPLEX)**

Рассмотрены предпосылки повышения уровня эффективности работы предприятий лесопромышленного комплекса Свердловской области за счет профессионального обучения трудовых кадров.

The prerequisites improve the efficiency of the forestry enterprises of the Sverdlovsk region due to the professional training of personnel.

Россия, и в частности Свердловская область, является крупным обладателем лесных ресурсов, но, к великому сожалению, не полностью использует весь свой потенциал или не может использовать ввиду недостаточного количества высококлассных специалистов лесотехнического комплекса.

В ежедневной борьбе за каждого потребителя, за европейское качество готовой продукции работают предприятия лесотехнического комплекса, и многие из них выигрывают за счет использования новых, рискованных, инновационных разработок, технологий, налоговых преференций, предоставляемых российским налоговым законодательством в сфере налогообложения индивидуальных предпринимателей. Но более важным является обучение, воспитание под свои потребности, свою специфику

производственной деятельности молодых, перспективных, активных, азартных специалистов. Почему именно молодых, ведь работники старшего и пенсионного возраста имеют наиболее качественные знания и умения, опыт в данной отрасли промышленности? Ответ на этот вопрос следующий: молодые специалисты являются более мобильными, восприимчивыми к получению новых знаний и умений, не боятся потерять свой авторитет среди коллег, у них есть огромное желание зарабатывать, следствием чего является ведение здорового образа жизни и минимальные потери рабочего времени за счет простоя оборудования.

Главной проблемой в этой связи является отсутствие разработанных федеральных программ финансирования получения бесплатного образования молодыми специалистами, в частности в Свердловской области, а также прохождения стажировки на крупных отечественных и зарубежных предприятиях лесотехнического комплекса с обязательным условием отработать после получения диплома специалиста на уральских предприятиях не менее трех лет с внесением инновационного предложения в виде официально оформленного патента. Данное предложение можно реализовать в рамках комплексных программ Свердловской области, одной из которых является программа «О реализации приоритетного национального проекта "Образование" в Свердловской области на 2014 - 2020 годы» [1].

Перспективность данного направления вложения финансовых ресурсов подтверждается показателями социально-экономического развития Свердловской области за одиннадцать месяцев 2014 года; так, в 2 раза выросла прибыль в отрасли сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство [2].

Главным показателем национального богатства страны, по определению Всемирного банка, является человеческий капитал (анализ 192 стран мира), на который приходится 64 % против 16 % физического капитала (накопления материально-вещественных фондов) и 20 % природного капитала [3]. Преимущество человеческого капитала над другими его видами особенно заметно в странах с высоким уровнем доходов, таких, как Германия, Швейцария, Япония, где его доля составляет 80 %.

Во многих странах расходы на развитие образования занимают одно из приоритетных мест в структуре государственных расходов. Так, в большинстве развитых стран они составляют 5 – 6 % ВВП (в Швеции - 7,8 %, Дании - 8,2 %). Высокие показатели соответствующих расходов наблюдаются также в некоторых других странах: в Израиле - 7,3 %, Эстонии - 7,5 %, Кубе - 8,5 % и в Саудовской Аравии - 9,5 % ВВП. В 2014 году в России этот показатель составлял 3,9 % от общего размера расходов государственного бюджета, а на развитие науки и технологий выделены 1,4 % [4].

Инвестиции в человеческий капитал включают в себя в основном расходы на образование (общее и специальное, формальное и неформальное). В период 2014 - 2016 гг. из федерального бюджета планируется выделить

средства на повышение уровня квалификации инженерных кадров в ежегодном размере 0,2 млрд руб [4]. Имеется в виду здравоохранение (профилактика заболеваний, медицинское обслуживание, диетическое питание, улучшение жилищных условий) и формирование у работника необходимых ценностных и этических норм (например, лояльности своей компании). Поскольку эти расходы в будущем будут многократно компенсированы доходами, их следует признать производительными, а не потребительскими.

Человеческие ресурсы превращаются в реально действующий человеческий капитал при условии реализации заложенного в них потенциала в результаты деятельности, имеющие товарную форму. Человеческий капитал как экономическая категория по многим признакам совпадает с активной частью основного капитала (машины, оборудование), т. е. он морально и физически изнашивается, требует текущего и капитального ремонтов, модернизации и замены, переносит на произведенную продукцию часть своей стоимости.

По данным Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области [2], численность безработных граждан, состоящих на учете в службах занятости, на 01 января 2015 года составила 26,6 тыс. человек (на 01 января 2014 года – 27,2 тыс. человек), что свидетельствует о положительной динамике трудоустройства экономически активной части безработного населения региона.

Наличие проблем в области образования негативно влияет на научный потенциал страны и количество организаций, выполняющих научные и научно-технические работы. Причина и в низком уровне оплаты труда, так, размер среднемесячной заработной платы в лесном хозяйстве по Свердловской области за одиннадцать месяцев 2014 года составил 19181,9 руб. против 29186,8 руб. в целом по региону [2]. Поэтому и неудивительным является то, что перспективная лесотехническая отрасль Урала отпугивает школьников – будущих специалистов невозможностью обеспечить комфортное будущее, а государство недополучает возможную выгоду от осуществления инновационных разработок, их промышленного использования непосредственно в отечественных лесопромышленных комплексах.

Таким образом, наряду с существованием проблемы недофинансирования образования отметим и другой аспект проблемы образования – дисбаланс в соотношении между профессионально-квалификационным уровнем граждан, которые ищут работу, и фактическими потребностями работодателей. В отдельных регионах страны на одну вакансию претендуют 20-30 молодых специалистов. При отсутствии соответствующего нормативно-правового законодательства такое несоответствие на рынке труда может иметь негативные последствия в целом для страны.

Библиографический список

1. Реестр комплексных программ Свердловской области.. URL: http://economy.midural.ru/perech_komp_progpr.
2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. URL: <http://sverdl.gks.ru>.
3. Яценко В.М., Кошулько О.П. Инвестування у людський капітал в умовах трансформаційної економіки: регіональний аспект // Фінанси України. 2007. № 5. С. 49-56.
4. Расходы федерального бюджета на развитие образования и науки в 2014 - 2016 годах. URL: минобрнауки.рф.

УДК 630.907.3: 630.652.5

Г.А. Прешкин
(G.A. Preshkin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ СТОИМОСТЕЙ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ (FORMING MODEL for the FOREST RESOURCE COSTS)

Предлагается использовать многокритериальные модели системной динамики формирования стоимостей лесных ресурсов как инструменты лесного менеджмента.

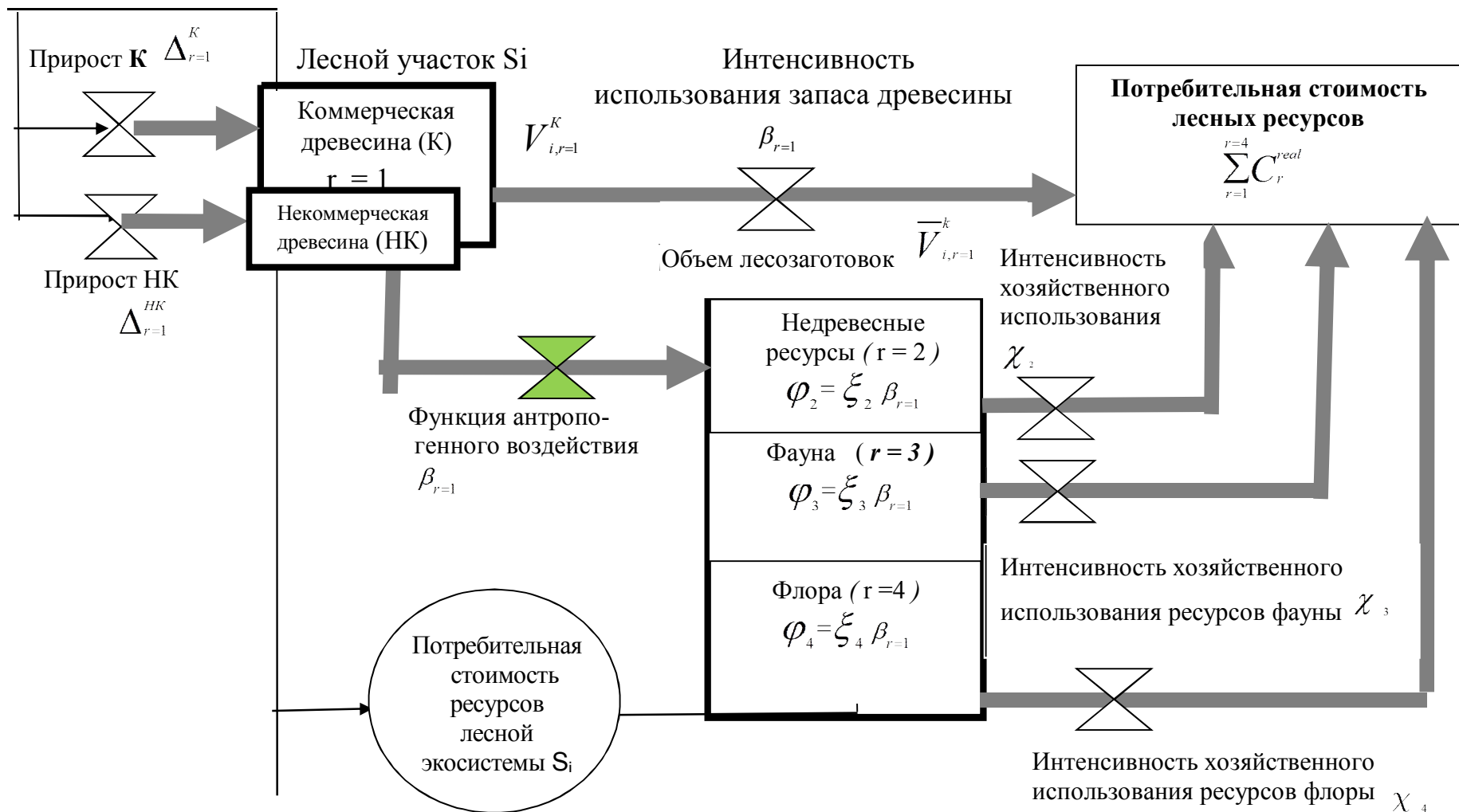
The multicriteria structural models of system dynamics of forming the wood resource costs are suggested to be used as instruments for forest management.

Идея исследования вызвана практической потребностью участников лесных отношений в современном и достоверном инструментарии для достижения эффективности механизмов управления процессами лесопользования в динамике. Изначально для обеспечения устойчивого процесса формирования стоимостей лесных ресурсов и функционирования природно-хозяйственных комплексов требовалась научно обоснованная методология экономической оценки, в первую очередь, технологически доступных древесных ресурсов. Методики, нормативы и инструментарий для их эколого-экономической оценки в хозяйственной практике в действительности отсутствуют. Ретроспективный анализ подтверждает отсутствие упорядоченных нормативов ресурсных возможностей насаждений в лесных регионах и связанный с этим рост экономических потерь

государства от нерационального управления стоимостью национального лесного капитала. Ответственность за отсутствие систем современных и технологически доступных нормативов ресурсных возможностей насаждений лежит на правительствах РФ и ее субъектов, поскольку государственный лесной капитал должен иметь известную оценку своего действительного экономического размера, чтобы реально планировать ожидаемый лесной доход и расходы на его воспроизводство и обслуживание. Конструктивные меры в этом направлении пока не дают реального изменения положения в лесных отраслях экономики, дело ограничивается в основном директивными документами [1, 2]. Лесопользователи и собственники лесов обоюдно несут значительные убытки, что в итоге способствует росту объема нелегально заготовленной древесины [3].

Характерной особенностью лесных ресурсов является достаточно продолжительный период времени их воспроизводства, в течение которого формируются не только продуктивные древостои, но и специфические типы лесных экологических подсистем, ценность которых зачастую многократно превышает стоимость древесных ресурсов. Непрерывное использование лесных древесных и недревесных ресурсов, потребление невосполнимых полезных функций лесов возможно лишь при нормированном сопряжении эколого-экономических действий, связанных с управлением воспроизводством лесных благ. Подход автора к раскрытию сущности методологии и методик разработки региональных нормативов оценки лесных благ первоначально сводится к оценке потребительной стоимости технологически доступных древесных ресурсов как доминантных эколого-экономических активов, от состояния которых зависит потенциал рыночности тех или иных видов полезных функций лесов.

Лес как природный капитал нуждается в непрерывном воспроизводстве потребленных лесных полезностей, в затратах на защиту и охрану от различных вредностей, наносящих ущерб собственнику лесов. Подверженность лесов влиянию фактора времени вызывает потребность в создании динамической многокритериальной модели стоимостной оценки лесных ресурсов как инструмента для управления эколого-экономической деятельностью в процессе реализации функций лесного менеджмента. Комплексный подход к выработке управляющих воздействий на различные функции подсистем леса делает понятными условия формирования стоимостей лесных ресурсов [4]. На рисунке приведена логическая структура графического представления модели взаимосвязанных источников материальной части лесных экосистем, участвующих в формировании экономического потенциала стоимостей лесных ресурсов. В отличие от статической, структура модели указывает на связи подсистем и на ее основе можно осуществить системное исследование характера взаимосвязей и силу взаимовлияния лесных подсистем в динамике.



Модель формирования стоимостей лесных ресурсов

Умение современного менеджера (эколога-природопользователя) применять информационно насыщенную многокритериальную модель в качестве инструмента для реализации сценариев эколого-экономического механизма управления потенциалом стоимости лесной экосистемы существенно повысит рейтинг его конкурентных преимуществ на рынке труда.

Библиографический список

1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. приказами Минпромторга России № 248, Минсельхоза России № 482 от 31.10.2008 г. URL:<http://base.consultant.ru>.

2. Протокол заседания Государственного совета «О повышении эффективности лесного комплекса Российской Федерации от 11.04. 2013 г. URL: news-city.novost.ru.

3. Кирпичникова С.В., Прешкин Г.А. Оценка стоимости нелегально заготовленной древесины // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России. Екатеринбург: УГЛТУ. 2014. С. 349-350.

4. Прешкин Г.А. Инновационная модель устойчивого управления лесами // Агропродовольственная политика России. 2014. № 8. С. 59-62.

УДК 630.95.2: 630.93

Г.А. Прешкин, Н.В. Иванова
(G.A. Preshkin, N.V. Ivanova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ НА ДРЕВЕСНЫЕ РЕСУРСЫ (FOREST RESOURCE TECHNICAL DIRECTIVES)

Предложена концепция технических регламентов как правовых инструментов для управления стоимостями лесных благ на муниципальных землях населенных пунктов.

It is offered the concept of technical directives as legal instruments for management in costs of the wood weal on the municipal lands of settlements.

В рыночных условиях экономическая оценка лесных ресурсов, в отличие от условий централизованной экономики, требует комплексности в учете основных факторов, в итоге определяющих не только сырьевую ценность всех категорий лесов, но и их биосферные функции. В качестве основного ресурсного оценочного фактора в новой экономике должна вы-

ступать стоимость (с учетом уровня мировых цен) всех видов круглых лесоматериалов на 1 га лесных участков или единичных деревьев с учетом стоимости недревесных ресурсов, а также полезных функций леса. Поэтому обязательная техническая регламентация норм экологических и социальных лесных благ в комплексе должна предшествовать формированию ресурсной стоимости лесных участков [1]. Особый подход к экономической оценке ресурсных, социальных и экологических благ должны иметь пригородные, защитные леса всех категорий как экологические объекты природопользования, примыкающие или находящиеся в границах населенных пунктов, а также расположенные на особо охраняемых природных территориях. Существующие методики не учитывают специфику определения количественных и стоимостных показателей древесных насаждений на небольших участках земель территории муниципальных образований [2].

Парадоксально то, что *экологический эффект* от лесных экосистем в условиях формирующейся новой экономики, являясь проблемной и одновременно ключевой категорией рентных отношений, *до сих пор не имеет четкого стоимостного выражения*. Вещественным носителем экологических благ на селитебных и межселенных территориях выступают лесные экосистемы и ландшафты, формирующие качественные параметры состояния природной среды, а также интенсивность потребления древесных и недревесных ресурсов, полезных функций лесов.

Для практических потребностей лесоправления в пригородных лесах, лесопарках, на селитебных территориях возникает необходимость в обновлении методик стоимостной оценки лесных благ, например, при исчислении ущерба, нанесенного объектам имущества муниципального образования.

Технологическая доступность древесных ресурсов в пригородных лесах и лесопарках редко совпадает с их экономически доступной стоимостью, поскольку небольшой объем лесопользования, как правило, не обеспечивает приемлемый доход в рамках требований лесного законодательства. Экономически недоступные ресурсы древесины содержатся в насаждениях, которые выполнили свои защитные функции, достигнув уровня невозможного функционального износа еще до наступления возраста спелости. Задача состоит в определении экономических условий, при которых проблема своевременного извлечения «недоступных» древесных ресурсов разрешалась бы доминантно в пользу максимального проявления экологического эффекта лесной экосистемы для общества и окружающей природной среды. В этом усматривается экологический эффект от экологического природопользования, как следствие от воздействия антропогенного фактора на окружающую среду. Разнообразные формы проявления техногенных и антропогенных факторов обуславливают необходимость находить интегральное выражение экологического эффекта (прямой и

косвенный, скрытый и явный, искусственный и естественный и др.). Таким образом, мерой измерения экологического эффекта являются изменения в пространстве и времени качества окружающей природной среды. Изменения норм качества факторов окружающей природной среды в диапазоне от естественного до предельно допустимого загрязнения определяют измерение нового ресурса жизнедеятельности – экологической шкалы. Экологическая шкала окружающей природной среды населенных пунктов включает стоимость всех ее полезных качеств и привнесенных вредностей, которые могут находиться в окружающей среде как в границах их территорий, так и трансгранично привносятся извне.

Следует заметить, что в данных для поддержания природного комплекса в продукционном состоянии важны и другие факторы, способствующие необходимости своевременного воспроизводства лесных объектов во избежание резкого снижения значимости их экологического ресурса и аттрактивности. Экологический ресурс должен рассматриваться как постоянно продуцирующий природный капитал. Природный капитал как категория, центральным звеном которого является «экологический капитал», имеет важное методологическое значение для структурирования и стоимостного измерения экологического эффекта. Выделим основное условие существования экологического ресурса – наличие древостоя как основы лесной экосистемы.

Для исчисления размера экологического капитала необходимы современные нормативы и соответственно методики определения стоимости того или иного вида природного капитала. Создание нормативной базы в условиях новой экономики сопровождается методологическими трудностями и поэтому разработки новых нормативов стоимости экологических ресурсов лесов в границах городских лесничеств, лесопарков являются актуальными. Особенностью экономического воспроизводства экологического капитала являются сокращение периода естественного развития и необходимость досрочного лесовосстановления ввиду воздействия антропогенных и техногенных факторов (функциональный износ), которые в 2 - 3 раза повышают ставку, используемую при капитализации дифференциальной ренты от насаждения как альтернативной стоимости экологического эффекта. Здесь размер ставки характеризует силу связи ценностных соотношений по всем видам экологических благ, выражая воспроизводственный аспект дифференциальной ренты, обусловленный не столько текущими интересами эксплуатации отдельных лесных экологических подсистем, сколько долговременным эффектом от воспроизводства стоимости лесной экосистемы в целом. Конкретное управляющее решение о ставке дисконта формирует величину дифференциальной ренты и трансформирует ее в ренту воспроизводственную, указывая на принципиальное различие

эффекта экологического воспроизводства лесных ресурсов от эффекта их сверхэксплуатации.

Таким образом, воспроизводственная рента, выражая величину природного капитала, является носителем и экономического, и экологического эффектов, что является подтверждением экономической природы экологического эффекта. Это эколого-экономическое явление требует признания технического регламента как правового документа, который отсутствует вопреки действующему законодательству [3]. Технический регламент послужит для органов исполнительной власти актуальным инструментом управления при воспроизводстве стоимостей муниципальных лесных объектов или восстановлении погибших древостоев (деревьев) по различным причинам.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 04.12.2006 № 201–ФЗ // Российская газета № 277 от 08.12.2006 г.
2. Некрасов М.Д. Об экономической оценке лесных ресурсов // Лесной журнал, 2006. № 5. С. 123-127.
3. О техническом регулировании: Федеральный закон от 29.07.1996, №184-ФЗ (ред. от 23.06.2014 № 160-ФЗ). Собр. законодательства РФ от 30.12.02.).

УДК 630.652.1

Г.А. Прешкин, В.В. Мезенова
(G.A. Preshkin, V.V. Mezenova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОБ ИЗМЕРЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ ЛЕСОВ (ON USE COST MEASUREMENT of FORESTS)

Предложен теоретико-методологический подход к определению потребительной стоимости лесных товаров для оценки ресурсной базы общественного и глобального значения.

Theoretical & methodological approach to calculating of forest goods use costs for evaluation them as resources of social and global meaning.

Оценка лесных ресурсов только по натуральным показателям не дает полного представления о той реальной потребительной стоимости лесных

благ, которые образуют методологическую основу для экономической оценки стоимости лесных земель. В связи с этим актуальное значение приобретает необходимость решения проблемы комплексной экономической оценки потребительной стоимости лесных благ, одной из важных и вместе с тем мало разработанных проблем, стоящих на стыке товароведения и экономики. Сложность проблемы измерения потребительной стоимости лесных благ состоит в том, что их стоимость необходимо адекватно подвести к уровню мировых цен на аналогичную продукцию.

Парадоксально, но факт, что словосочетание «измерение потребительной стоимости» редко встречается в научных работах современных товароведов и экономистов. До недавнего времени этот вопрос оставался открытым, хотя потребности в эффективном управлении стоимостью национального лесного капитала требуют профессионального умения по-новому исследовать потребительную стоимость лесных благ в аспекте принципов новой экономики. Маркетинговый подход к ценообразованию лесных благ имеет иную методологическую базу, соответствующую целям и задачам маркетинговых исследований рыночной цены товара. Одна из важных предпосылок насущной потребности в нормативах оценки потребительной стоимости лесных ресурсов исходит из необходимости устойчивого управления лесами для стабильного пополнения государственного бюджета лесным доходом без существенного ухудшения экологических качеств окружающей природной среды и жизнеобеспечения общества.

Известно, что материальную основу потребительной стоимости лесных ресурсов изучает лесное товароведение. В нем инструментально и методически выверенными методами подвергаются испытаниям основные потребительские свойства объектов оценки для удовлетворения спроса. Изучение потребительских свойств лесных ресурсов выполняется с использованием современных методик исследований – прямых и косвенных. Многочисленные числовые характеристики свойств лесных товаров требуют оценки их социальной значимости и реальной экологической ценности. Важно выявить общественную полезность лесного товара для потребителей местных (региональных) рынков, а также рынков дальнего и ближнего зарубежья с учетом страновых особенностей. Совокупность потребительских свойств и их диапазон определяют регламент вещи как объекта потребления, что служит основанием для определения ее потребительной стоимости.

Заметим, что товароведение обычно изучало и измеряло только отдельные потребительские свойства лесных благ, составлявшие их вещественную, материальную основу, но не изучало (и тем более не измеряло) их потребительную стоимость в целом, т.е. без учета экологических, социальных функций. В условиях вредных для окружающей среды экзогенных воздействий антропогенного и техногенного происхождения древесные

насаждения представляют собой биосферные нейтрализаторы, по реакции которых следует изучать количественные и качественные свойства полезных функций древесных и недревесных ресурсов как компонентов потребительной стоимости лесных экосистем в целом. «Не затраты труда, а полезность товара для оптимального функционирования системы становится основной целью» [1]. Затраты труда выполняют корректирующую цель. Они определяют различие в ценах у товаров с равной полезностью.

Достаточно легко поддаются измерению отдельные потребительские свойства разнообразных материальных лесных ресурсов, хотя ряд свойств имеют специфический оттенок (красота текстуры древесины, свилеватость, смолистость, резонансные свойства и т.п.). Иное дело измерять свойства товаров, например, привлекательность лесных ландшафтов естественного и искусственного происхождения, уникальные биологические свойства древесных растений, где требуется иной подход, потому что их свойства, хотя и являются естественными, но имеют принципиально иные потребительские свойства и в силу этого являются общественными благами. Поэтому изучение лесных объектов оценки должно происходить не только на основе методов лесной таксации, метрологии, материаловедения, но и методов общественных и естественных наук, таких, как экономика, социология, маркетинг, психология, эстетика, физиология. В условиях новой экономики рациональное использование леса как ресурсной базы общественного и глобального значения должно рассматриваться как национальный экономический актив, требующий комплексной оценки не только отдельных его материальных составляющих, но и "невесомых" полезностей [2].

Анализ научных работ показал, что потребительная стоимость недостаточно изучалась в прошлом. Возможно, что это связано с мыслью К. Маркса о том, что «потребительная стоимость товаров составляет предмет особой дисциплины – товароведения» [3]. Поэтому слишком узкое понимание экономической роли потребительной стоимости дистанцировало ее изучение от других наук. Практически проблема оценки потребительной стоимости товаров была уделом научной работы немногих экономистов.

Впервые поставил вопрос об измерении потребительной стоимости и предложил для одного из частных случаев единицу ее измерения академик С.Г. Струмилин [4]. В работах академика В.С. Немчинова и его учеников были получены доказательства возможности измерения потребительной стоимости на основе специальных целевых функций потребления [5]. В некоторых отраслях экономики получили развитие общетеоретические исследования и методики измерения и оценки качества, позволяющие перейти к оценке потребительной стоимости различных видов товаров. В лесных отраслях экономики переход от измерения отдельных потребительских свойств не стал основным методом систематического изучения

качества товаров в целом, в том числе в лесном товароведении. Проблема определения потребительной стоимости товаров в общем виде заключается в научном обосновании современных подходов к выбору таких измерений и направлений, следуя которым появятся новые разработки практических методик оценки потребительной стоимости разнообразных лесных товаров.

Таким образом, теоретико-методологический анализ и аргументы о необходимости оценки потребительной стоимости лесных товаров в рыночных условиях свидетельствуют о том, что проблема измерения потребительной стоимости представляет собой одну из задач новой экономики.

Библиографический список

1. Цыденов Д.Д. О потребительной стоимости лесных ресурсов // Экономический журнал. М.: Изд-во РГГУ, 2008. № 3(13). С.12-13.
2. Чесноков В. Потребительная стоимость природных ресурсов и товарно-денежные отношения // Вопросы экономики. 1986. № 3. С. 24–29.
3. Маркс К. Капиталистическое производство как производство прибавочной стоимости. (Из подготовительных рукописей к «Капиталу»). // В кн.: Архив Маркса и Энгельса. Т. II (VII). М.: Политиздат. 1953.
4. Струмилин С.Г. О соизмерении потребительной ценности продуктов труда. // В кн. Струмилин С.Г. Избранные произведения. Т. 1. Статистика и экономика. М.: «Наука». 1964.
5. Немчинов В.С. Потребительная стоимость и потребительные оценки // В кн. Народнохозяйственные модели. Теоретические вопросы потребления. М.: Изд-во АН СССР. 1963.

УДК 656.132

А.С. Степанов, С.А. Черницын
(A.S. Stepanov, S.A. Chernitsyn)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ (ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING PUBLIC TRANSPORT NATURAL GAS)

Доказывается, что автобусы, использующие природный газ в качестве топлива, – экономически обоснованная тенденция построения системы транспорта общего пользования.

Buses that use natural gas as a fuel – economically sound trend of building a system of public transport.

За последнее десятилетие использование в качестве топлива для автотранспорта природного газа метана во всем мире выросло на порядок [1]. В качестве моторного топлива природный газ широко используется прежде всего в странах, имеющих собственные газовые месторождения и озабоченных проблемами энергетической и экологической безопасности и экономической стабильности. К таким странам относятся Пакистан, Аргентина, Бразилия, Индия, Китай и США. Причем в первых трех странах количество газобаллонных автомобилей на порядок превышает газовые автопарки других стран. Набирает обороты потребление природного газа и в России. Также природный газ активно используется в Западной Европе, но здесь основная причина его использования в качестве моторного топлива – экология, цена топлива отходит на второй план. Во всем мире к началу 2011 года количество газобаллонных автомобилей, работающих на сжиженном углеводородном газе или пропанобутановой смеси, превысило 15 миллионов, а на компримированном природном газе, сжатом метане, – 12 миллионов. Годовой оборот пропан-бутана составляет 34 млн тонн условного топлива, а компримированного газа метана – 23 млн тонн [2]. При переводе транспорта на газ решаются три важнейшие проблемы: экономия нефтяного топлива, снижение расходов автоперевозчиков и обеспечение экологической безопасности – уменьшение загрязненности окружающей среды. Поэтому во многих странах развитие транспорта на газе обеспечивает государство при поддержке крупных нефтегазовых компаний.

Если сравнить пропан и метан, то у последнего есть ряд преимуществ. Энергия единицы объема углеводородного газа примерно на 25 % меньше, чем у компримированного, при более высокой цене. Это означает, что на одинаковый пробег пропана потребуется на 25 - 30 % больше. Кроме экономических есть и экологические плюсы. По данным Минэнерго России, если взять бензин Евро-4 за эталон, то окажется, что по выбросам оксидов азота метан выигрывает почти в три раза, по СН – в 14 раз, по саже – в 3 раза. В сравнении с дизельным топливом, по саже выигрыш еще больше – в 100 раз. А, как известно, сажа является очень мощным канцерогеном. Пропан немного отстает от метана по экологическим параметрам, но использование его как топлива для автомобилей позволяет заодно решить в России и важную проблему утилизации попутного газа при нефтедобыче. Значительная доля этого ценного сырья для промышленности и транспорта просто сжигается в факелах недалеко от скважин, также нанося вред окружающей среде и экономике.

Автобусы, использующие сжатый природный газ метан в качестве топлива, — экономически обоснованная тенденция построения системы транспорта общего пользования.

Преимуществами газового автобуса являются экономичность, безопасность, экологичность. Метан является самым дешевым топливом в стране. При этом метан в России будет всегда дешевле дизельного топлива, его цена ограничена законодательно и не может превышать 50 % стоимости низкооктанового бензина. Другими словами, в случае использования метана затраты на топливо будут всегда меньше расходов конкурентов, которые продолжают работать на автобусах с дизельным двигателем.

Однако существуют и проблемы для полноценного внедрения транспорта, использующего природный газ в Российской Федерации. В настоящее время для внедрения ГБО не только нет стимулов, но и есть объективные препятствия. В частности, установка перевозчиком газобаллонного оборудования чаще всего приводит к снятию автомобиля с гарантии. Производители сжиженных углеводородных газов, напротив, предлагают выделять дотации на срок окупаемости ГБО, использующих пропан. Они считают, что в перспективе для грузовиков и автобусов, работающих на междугородних и международных трассах, целесообразно создавать транспортные коридоры с соответствующей инфраструктурой для заправки, технического обслуживания и ремонта газобаллонного оборудования.

На данный момент времени в России применение природного газа на общественном транспорте развивается слабо, особенно это заметно на автобусах большой вместимости, потому что в данном случае возникает замкнутый круг. Перевозчиков отпугивают от использования газа сложности с установкой на новые автобусы любого ГБО, в том числе и на пропане, а также недостаточное количество АГЗС. Автомобилестроители не спешат устанавливать газовое оборудование на заводе, сомневаясь в успешном сбыте автомобилей. А коммерческие структуры не решаются развивать сеть АГЗС и АГНКС из-за все еще малой численности автомобилей с ГБО. Так как средний возраст автобусов в России больше 14 лет, то перевести их на газ недостаточно – автобусный парк морально и физически устарел и требует обновления.

Также производители завышают цены на автобусы, работающие на КПП. Они могут быть на миллион - полтора выше дизельных аналогов, хотя переоборудование стоит около 200 тыс. рублей. Поэтому из-за высоких цен на газовую технику пока доминирует переоборудование имеющихся автобусов, а не покупка новых. Из-за изначально высоких цен на новую технику с установленным ГБО окупаемость автобусов осуществляется примерно за три - пять лет, что отпугивает предпринимателей.

В конечном итоге, разорвать этот замкнутый круг может государство, способное придать газомоторному топливу правовой статус, что послужит

толчком к развитию инфраструктуры, связанной с реализацией газового топлива, и налаживанию выпуска соответствующего подвижного состава.

Библиографический список

1. Золотницкий В.А. Автомобильные газовые топливные системы. М.: Нефть и газ, 2011. 51 с.
2. Мкртычан Я.С. Расчеты и проект расширения использования компримированного природного газа на автомобильном транспорте / Я.С. Мкртычан, Р.О. Самсонов, Г.М. Ровнер, И.Ф. Маленкина. М.: Нефть и газ. 2007. 112 с.

УДК 630*52

В.А. Усольцев, К.С. Субботин, Д.С. Гаврилин
(V.A. Usoltsev, K.S. Subbotin, D.S. Gavrilin)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ О ПОДЕРЕВНОЙ ФИТОМАССЕ ЛЕСОВ ЕВРАЗИИ (COMPILING TREE BIOMASS DATABASE FOR EURASIAN FORESTS)

Впервые составлена база подеревных данных о фитомассе лесообразующих пород Евразии.

Tree biomass database for Eurasian forests is compiled for the first time.

Фитомасса лесов рассматривается как их основная характеристика, определяющая ход процессов в лесных экосистемах и используемая в целях экологического мониторинга, устойчивого ведения лесного хозяйства, моделирования продуктивности лесов с учетом глобальных изменений, изучения структуры и биоразнообразия лесного покрова, оценки углерододепонирующей емкости лесов. Изучение структуры фитомассы деревьев необходимо потому, что различные ее фракции имеют разное содержание элементов питания и разный вклад в ее годовую продукцию. Например, хвоя и ветви содержат около 50 % азота в общей фитомассе и дают 40 % годичной продукции, но составляют лишь около 10 - 15 % общей фитомассы дерева [1].

Одним из способов количественной оценки углеродного обмена в лесу является определение изменений в запасах его фитомассы и органического углерода в ней со временем [1]. Степень достигнутого прогресса в

изучении биологической продуктивности лесов определяется главным образом фактологическим состоянием вопроса, т.е. обеспеченностью фактическими данными их фитомассы по полным видовому и экологическому спектрам. Тем не менее, довольно часто исходная информация хранится в личных архивах исследователей и со временем теряется для науки.

В дополнение к базе данных о фитомассе и первичной продукции насаждений на единице площади (т/га), составленной для евразийского материка [2], необходимо привести в известность фактические данные фитомассы деревьев (кг), получаемые исследователями на пробных площадях при оценке фитомассы на единице площади лесных насаждений.

Для чего нужны фактические данные о фитомассе деревьев? Фитомасса деревьев трудно предсказуема вследствие ее высокой изменчивости и зависимости от условий произрастания и свойств дерева. Для ее оценки необходимы прямые измерения, очень трудоемкие и требующие применения «деструктивного» выборочного учета на модельных деревьях путем их рубки, фракционирования, взвешивания и сушки фракций - стволов, ветвей, листвы и корней. Ретроспективный анализ лесоводственной литературы свидетельствует о тенденции перехода от формы подачи подеревных данных всей фитомассы или ее фракций в исходном состоянии либо графически выравненных в зависимости от диаметра ствола к аналитическому описанию названной зависимости посредством одной из множества функций и к объяснению изменчивости фракций фитомассы на основе ее многофакторных регрессионных зависимостей от основных массообразующих, сравнительно легко определяемых характеристик дерева.

Основными таксационными показателями, определяющими фитомассу дерева, являются его возраст, диаметр и высота ствола. Индекс конкуренции также вносит существенный вклад в объяснение изменчивости фитомассы деревьев, однако в опубликованных фактических подеревных данных фитомассы индексы конкуренции никогда не указываются. И напротив, практически всегда приводится густота древостоя, в котором определена фитомасса деревьев, и значение густоты (плотности стояния деревьев) может опосредованно характеризовать интенсивность конкурентных отношений, наиболее сильно влияющую на массу кроны.

Проанализировав данные массы хвойной лапки (охвоенных побегов) деревьев в сосняках Северного Казахстана по материалам 1088 модельных деревьев, взятым на 87 пробных площадях, С.Б. Байзаков [3] установил, что количество хвойной лапки дерева «теснее связано с густотой, чем с полнотой древостоев». Поэтому «положение о незаменимости полноты в таксации для количественного учета не оправдывается применительно к количеству хвойной лапки деревьев сосны» [3]. «Густоту древесных ценозов, - полагают А.И. Бузыкин с соавторами, – необходимо признать базовой, или фундаментальной, структурно-функциональной характеристикой жизни древостоя» [4], а Х. Вирт с соавторами [1] считают густоту базовой

характеристикой фитомассы, определяющей экосистемную несущую способность.

Таким образом, основные таксационные показатели, определяющие фитомассу дерева и включенные в сформированную базу (сводку) данных, – это возраст, диаметр ствола и высота дерева, а также густота древостоя, в котором определена фитомасса деревьев, и географические координаты пробных площадей, необходимые при географическом анализе подеревных данных фитомассы.

По имеющимся в литературе данным, в сводку включались лишь те материалы, которые содержат результаты оценки, как минимум, трех фракций (ствол, ветви, листва или хвоя) и как минимум двух таксационных показателей (возраст и диаметр ствола) деревьев. Если из таксационных показателей измерен лишь диаметр ствола, то такие материалы в сводку не включались, как и данные фитомассы в свежесрубленном состоянии.

Необходимо отметить, что мы смогли привести в известность лишь незначительное количество данных о подеревной фитомассе (около 7000 определений) из той обширнейшей информации, которая сопровождает исследования биологической продуктивности лесов Евразии, начиная с конца XIX столетия, но оставалась и остается в большинстве случаев неопубликованной. В наибольшей степени представлены материалы по бывшему СССР и менее всего – по зарубежной Европе, Японии и Юго-Восточной Азии.

Имея региональные данные фитомассы деревьев в некоторых диапазонах диаметров ствола лесообразующих пород, можно оценивать фитомассу насаждений без трудоемкой процедуры определения фитомассы деревьев в лесу, ограничиваясь лишь перечислительной таксацией того или иного насаждения. Сейчас ставится вопрос о восстановлении разрушенной в результате введения Лесного кодекса 2006 года системы русского лесоустройства. В этой связи может быть использован опыт Канады и Швеции, где уже в 1980-х гг. лесоустройство было нацелено на оценку не только запаса древесины, но и всей фитомассы насаждений, на основе аллометрических уравнений для подеревных данных фитомассы и результатов перечета деревьев по ступеням толщины на лесных выделах. Сформированная нами база данных о фитомассе деревьев может быть востребована в нашем будущем лесоустройстве.

Библиографический список

1. Wirth C. Generic biomass functions for Norway spruce in Central Europe – a meta-analysis approach toward prediction and uncertainty estimation / C. Wirth, J. Schumacher, E.-D. Schulze // Tree Physiology. 2004. Vol. 24. P. 121-139.

2. Usoltsev V.A. Forest biomass and primary production database for Eurasia. CD-version. The 2nd edition, enlarged and re-harmonized. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2013. URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3059>.

3. Байзаков С.Б. Некоторые закономерности накопления древесной зелени в сосновых лесах Казахстана и перспективы ее промышленного использования: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Спец. 562 - лесоводство. Алма-Ата: КазСХИ. 1969. 28 с.

4. Густота и продуктивность древесных ценозов / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова, В.Г. Суховольский. Новосибирск: Наука. 2002. 152 с.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

УДК 378

М.И. Абубакирова
(M.I. Abubakirova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ИНФОРМАЦИОННАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ ИНЖЕНЕРА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ (INFORMATION COMPETENCE OF ENGINEERS IN THE CONTEXT OF INNOVATION ECONOMY)

В данной статье мы описываем развитие информационной компетенции студентов с применением активных и интерактивных технологий в обучении (для выпуска инновационного специалиста).

In this article we describe development of information competence of students using active and interactive learning technologies (for training innovative specialist).

Российская экономика в современных условиях ориентации на возрождение отечественной промышленности испытывает острую потребность в высококвалифицированных инженерах, способных работать в постоянно изменяющихся условиях. Быстрая устареваемость техник и технологий, нестабильность нормативно-правовой базы при постоянных реформах, глобальное информационное пространство и, как следствие, лавинообразное количество информации меняют парадигму образования от накопления впрок как можно большего объема знаний к обучению способам приобретения существующих и порождения новых знаний, умению работать с разнородными, противоречивыми, неполными данными. Главное требование, предъявляемое сегодня к инновационному специалисту – умение управлять инновационными проектами – напрямую зависит от его умения управлять информацией. В этой связи информационная компетенция как обладание навыками поиска, обработки и усвоения информации (управление информацией), владение навыками работы с ИКТ, обладание высокой информационной активностью и компьютерной грамотностью выступает на первый план в образовательном процессе вуза.

Проведенный нами педагогический эксперимент со студентами 1 курса ИАТТС (Институт автомобильного транспорта и транспортного строительства) в виде деловой игры с поисковыми заданиями в различных источниках показал, что студенты, поступающие в вуз после окончания школы, уже владеют навыками публичной защиты и анализа материала, но совершенно не владеют навыками поиска специализированной информации, требующей более точного формулирования поисковых запросов и отработки большего количества материала. Также студенты не владеют навыками работы с библиографическими БД, не понимают их сути и возможностей, не рассматривают библиотечные ресурсы в качестве быстрого получения необходимой информации, не используют тематические ресурсы сети Интернет.

Развитие информационной компетенции мы видим основой инновационного поведения студента, проявляющегося в готовности к экспериментам, изменениям, плюрализму мнений, сотрудничеству, но и способности принимать на себя ответственность за поиск наилучших решений. Развивать компетенцию необходимо постоянно, начиная с первого курса обучения. Студенты должны научиться овладевать приемами и навыками поиска от строго формализованных алгоритмов (когда «правильные» результаты заранее определены, а набор ресурсов ограничен узким кругом) к полужформализованным и неформализованным (с «открытыми» результатами поиска и инвариантным характером его стратегии). И далее – к инновационному поиску, в котором студент предстает как субъект, действующий в условиях реальной проблематики с выработанными навыками самоформирования поисковых алгоритмов.

Применение активных и интерактивных технологий обучения может решить задачу перехода студентов от конвергентного мышления к дивергентному. Использование методов деловой игры, работы в малых группах, проектной работы строит логику образовательного процесса не от теории к практике, а в обратном направлении – от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению. Особую роль в применении методов играет повышение мотивации за счет постановки профессиональной направленности поисковых задач и их жизненной состоятельности, т.е. применимостью в реальных условиях, осознанию, что «знания, умения, навыки и качества личности в момент профессионального действия слились в нечто единое, и создано ощущение способности произвести (воспроизвести) это действие».* Такая форма работы позволяет студентам быстрее адаптироваться к реальным условиям на производстве, когда приходится работать в команде в условиях жестко ограниченного времени и постоянно изменяющейся экономической ситуации.

* Вербицкая Н.О. Профессиональные компетенции: педагогические проблемы восприятия // Проф. образование. Столица. 2012. № 5. С. 19–22.

Е.В. Баженова
(E.V. Vazhenova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**НЕОБХОДИМОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ КУЛЬТУРОЛОГИИ
В ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ
(THE NECESSITY OF TEACHING CULTURAL STUDIES
AT FORESTRY TECHNICAL UNIVERSITY)**

Изучение культурологии создает потенциальные условия для всестороннего развития личности, формирования свободного раскованного мышления и раскрытия творческих способностей будущих профессионалов в области лесотехнических специальностей. Существует объективная потребность в получении культурологического знания студентами лесотехнических университетов.

The Cultural studies establish the potential conditions for comprehensive development of personality, forming of free uninhibited thinking and disclosure creative abilities for future professionals in forestry specialities. There is an objective need for cultural knowledge of students of forestry universities.

В последние несколько лет высшее образование в России находится в стадии постоянного реформирования. Есть ощущение, что выстраивая стратегию и тактику образования на государственном уровне в свете мировых стандартов, не глядя, перечеркивают прежний опыт национального образования; и сознательно уничтожают баланс профессионального и общечеловеческого знания. Игнорирование, некоторая высокомерность по отношению к образному, нелогическому, иррациональному знанию может обернуться определенной ущербностью логическо-рационального знания. О драматической напряженности этих форм мышления свидетельствовали споры, которые в истории отечественной культуры выразились в столкновении «физиков» и «лириков». Как нам представляется, в условиях современной культуры, особенно отчетливо обозначена потребность в различных формах знания, которые должны взаимодополнять друг друга. Программа обучения в вузах должна быть сбалансирована: необходимо гармоничное сочетание естественнонаучного и гуманитарного знания.

Среди гуманитарных наук культурология – одна из самых молодых. Позиция культурологического знания в программе вузовского образования традиционно является дискуссионной. Между тем, не оставляет сомнений утверждение, что общая культурная подготовка является основой профессиональной культуры. Высшее образование должно отвечать потребностям

человека в нравственном, интеллектуальном, эстетическом развитии, и получения только узкопрофессиональных знаний в данном контексте будет явно недостаточно.

Выпускники лесотехнических специальностей, как и любые другие специалисты, будут работать в определенной социокультурной среде, находясь во взаимодействии с людьми разных национальностей, разного вероисповедания, разной социальной и политической принадлежности. Знания, полученные на занятиях по культурологии, будут способствовать гармоничной социальной адаптации личности, толерантному восприятию партнеров по общению.

Изучение культурологии позволяет студентам приобщаться к духовному опыту многих поколений, создавая потенциальные условия для всестороннего развития личности. Данная дисциплина помогает воспитывать в себе такие черты как интеллигентность, доброжелательность, милосердие, уважительное отношение к другому человеку, независимо от его социального статуса, национальных и культурных критериев.

Проблемные лекции, ориентированные на сотрудничество преподавателя и студентов, формируют свободное раскованное мышление. Выполнение творческих заданий, написание эссе, подготовка презентаций, участие в дискуссиях способствуют раскрытию творческого потенциала личности. Творчески-креативным не только может, но и должен быть любой человек в современных условиях, если он хочет быть успешным. Таковы требования эпохи, нацеленной на доминанту индивидуальности. Быть креативным, означает не просто порождать новые идеи, но и уметь видеть привычное в необычном ракурсе. Это особое отношение к жизни, делающее ее ярче и интереснее.

Современная культура характеризуется становлением планетарной этики с принципом личной ответственности за все живое и отказом от идеи антропоцентризма. Человечество переходит к новому сознанию, к новой культуре, которую мы называем экологической культурой. Становление экологической культуры предполагает присутствие активной гражданской позиции и чувства персональной ответственности каждого человека в отношении к природе. В процессе освоения курса культурологии у студентов формируется нравственно-ценностное отношение к природе, особое видение окружающего мира как объекта постоянной заботы, что особенно важно для будущих профессионалов в сфере лесного хозяйства.

Как отмечает А.В. Медведев,^{*} XX век осознал, что при всем многообразии определений человека: *homo sapiens*, *homo ludens*, *homo socialis*, сле-

^{*} Медведев А.В., Выгузова Е.В., Кемерова Т.А. Культурология в системе гуманитарного знания. Культурология: учеб. пособие. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 175 с.

дует выделить человека культурного – homo culturalis. Важнейшая задача культурологии – созидание такого человека через приобщение его к культуре, воспитание в человеке человека, умеющего не только решать производственные задачи, но и быть способным к переживанию радости и боли другого, к милосердию и пониманию.

УДК 378.14.014.13:39

А.В. Березина
(A.V. Berezina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРОБЛЕМЫ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО ВОСПИТАНИЯ
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ
(PROBLEMS OF ETHNOCULTURAL EDUCATION
IN TECHNICAL UNIVERSITY)**

Данная статья посвящена проблеме этнокультурного образования в техническом вузе. Показаны основные цели и задачи деятельности этнокультурного центра, формы их реализации, необходимость существования.

This article is devoted to the problem of ethno-cultural education in technical university. The actual aims and main tasks of activity of the ethnocultural center, the need for its existence and form of its action are discussed.

Идущие по нарастающей процессы глобализации изменяют не только нашу частную жизнь, ценности и стремления, но и систему образования. Это проявляется не только в процессах стандартизации и приведения системы образования в соответствие с международным уровнем, но и в распространённом сегодня понимании образования как услуги, моды, потребляемой и рекламируемой наравне с другими услугами. Принятие и усвоение ценностей общества потребления тормозит развитие креативности, затрудняет самореализацию. Происходящая при этом личностная трансформация лишает индивида того фундамента, который помогает найти и принять правильные решения в трудных жизненных ситуациях.

Часто молодежь воспринимает народные традиции и обычаи как анахронизм, между тем именно они являются условием социокультурной преемственности, средством приобщения к духовным ценностям.

При таком положении дел этнокультурное воспитание в системе высшего образования нельзя не считать актуальным. Поэтому во многих вузах

организуются этнокультурные центры. В Екатеринбурге работают такие центры при Уральском Федеральном университете им. первого Президента Ельцина, при Уральском государственном горном университете. В 2013 году создан такой центр и у нас, в УГЛТУ, который должен реализовать выполнение следующих функций:

1. Осуществление помощи студентам различных этнических групп в социализации, в сохранении своего индивидуального этнокультурного начала; помощь в активизации последнего в системе профессиональной деятельности.

2. Развитие и поддержание национально-регионального опыта, формирование инновационных моделей деятельности, связанных с определенной этнокультурной спецификой. Здесь ведущим становится развитие творческой и этнонациональной компетентности. Эта функция особенно актуальна для технического вуза, связанного с проблемным полем использования природных ресурсов, их восстановлением.

3. Усвоение детерминистических, логически многократно апробированных элементов знаний. Эти знания передают историческое наследие технологической культуре, концентрирующей и преобразующей разрозненные факты, наблюдения в сложные структуры, выражающие в опосредованном виде приемлемые способы выживания личности.

Творческая культурная самобытность особенно актуальна при реализации содержания технологических модулей этнокультурного образования. Это требует незамедлительной разработки и одновременного параллельного внедрения в учебный процесс следующих компонентов, формирующих современное этнокультурное образовательное пространство: дисциплин этнологического профиля, регионального компонента этнокультурного образования.

Опосредующим звеном между природой, технологией и культурой (и одновременно способом бытия культуры и технологии) является человеческая деятельность. Она должна непрерывно совершенствоваться, что достигается только дополнительным этнокультурным образованием, дополнительной профессиональной подготовкой индивида. В процессе этнокультурного воспитания можно использовать следующие методы:

1) организацию этнокультурных студенческих конференций, проводимых совместно с представителями диаспор;

2) организацию и проведение Дней культуры того или иного народа, проживающего на территории России;

3) этнокультурное взаимодействие с представителями народов дальнего и ближнего зарубежья с целью актуализации этнических ценностей, выраженных в практической деятельности того или иного народа;

4) организацию этнокультурно и экологически направленных походов с посещением мест проживания тех или иных народов;

5) проведение мастер-классов народного творчества, викторин и занятий на тему значения народной символики и образов, с разъяснением смысла традиций и обрядов. Именно на этих занятиях студенты могут познакомиться с этнокультурными ценностями, способами освоения и познания окружающей среды, народными методами использования и восстановления природных ресурсов. На этих занятиях важно, чтобы студенты освоили не только практическую составляющую, но и духовную, ту, которая передается из поколения в поколение, сохраняя жизненную энергию этноса.

И кто знает, как скоро будут востребованы эти знания, способы и методы использования природных ресурсов, сохранившиеся часто только в культурах малочисленных народов в государственном и мировом масштабе. На личностном уровне, на уровне специалиста эти знания востребованы уже сейчас. Недаром все больше и больше открывается этнокультурных туристских центров, разрабатываются маршруты в места проживания людей, сохранивших свое этническое ядро. Современная Россия обладает огромным потенциалом таких знаний, и не развивать этот потенциал более чем непростительно.

В УГЛТУ за время деятельности этнокультурного центра было проведено несколько концертных мероприятий с приглашением национальных коллективов, представляющих культуру марийцев, удмуртов, башкир. В досуговом центре УГЛТУ выступал даже венгерский студенческий коллектив!

Состоялись экскурсионные выезды в марийские поселения Артинского городского округа, при помощи этнокультурного центра организована на базе Института Леса и природопользования онлайн-конференция со студентами и аспирантами из УГЛТУ и Университета Менделя (Чехия, Брно), где речь шла и об этническом компоненте в ландшафтном проектировании, разработке эколого-этнических направлений в туризме.

Разрабатываются программы этнокультурного воспитания на основе научно-практической деятельности и образовательных экскурсий в лесные массивы Артинского городского округа Свердловской области, а также в леса окрестностей пос. Северка (около г. Екатеринбург).

Планируется проведение лектория об особенностях духовного воспитания, принятых у различных этнических групп, проживающих на территории Свердловской области. В плане в 2015–2016 году начать проведение мастер-классов народного творчества с приглашением представителей тех или иных этносов.

Итак, этнокультурная деятельность в таком техническом вузе, как УГЛТУ, при правильном ее развитии даст:

1) уникальность, креативность и национальную направленность будущим инженерным проектам;

2) возможность развивать и совершенствовать мировоззрение, обеспечивающее целостное восприятие мира с опорой не на пропагандируемые ценности общества потребления, а на знания, заложенные многовековым развитием народных культур.

УДК 378

Н.О. Вербицкая
(N.O. Verbitskaya)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ЧЕЛОВЕКОВЕДЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО
ИНЖЕНЕРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
(HUMAN KNOWLEDGE COMPETENCE OF MODERN ENGINEERS
OF ROAD TRANSPORT)**

Подготовка современного инженера автомобильного транспорта требует качественно новой компетенции, связанной с комплексным знанием о человеке, способах его обучения и адаптации к новым условиям деятельности.

Preparation of a modern road transport engineer requires a qualitatively new competences relating to the integrated knowledge of the person, its modes of learning and adaptation to new conditions of activity.

Современный автомобильный транспорт – динамично развивающаяся система, которая для своего устойчивого развития должна отвечать вызовам экономики и научно-технического прогресса. В эпоху тотальной информатизации и усложнения применяемых технологий задачи, стоящие перед инженерами автомобильного транспорта, усложняются необходимостью адаптировать не столько новые технические достижения к транспортным процессам, сколько людей, работающих на транспорте, к новым условиям профессиональной деятельности.

Человековедческая компетентность — теоретико-прикладная подготовленность личности к использованию систематизированных и адаптированных к социальной деятельности антропологических знаний. Наиболее активно она проявляется в общении и при воздействии на людей во время выполнения ими своих профессиональных функций [1].

В ряде высших учебных заведений развитых стран, практически во всех школах бизнеса преподаются специализированные человековедческие предметы: индустриальная психология, промышленная социология, пред-

принимательская этика, деловой спич. В некоторых технических учебных заведениях данные предметы составляют до 30 % в общем учебном плане.

Актуализированный интерес инженера автомобильного транспорта к человековедческой компетентности объясняет ответственное отношение различных учебных структур к организации их обучения в этом направлении. Следует отметить, что оно часто осуществляется не содержательно, интегративно, а дидактически – в виде различных практических занятий (разбор конкретных ситуаций, ролевые игры, проработка различных сценариев, психотренинги). Привлекательность практических занятий (а им уделяется большая часть учебного времени) состоит в том, что активное соучастие слушателей позволяет эффективно усвоить не только определенные человековедческие знания, но и технологии их практического применения.

Как справедливо отмечают опытные педагоги, самая глубокая концептуальная позиция лишена смысла, если не содержит в себе собственно инструментального решения.

В наше время актуальной является проблема недостаточности всеобщей человековедческой подготовленности инженеров автомобильного транспорта; прежде всего – признание полезности такой подготовленности в формировании у людей необходимого для конкурентной экономической жизнедеятельности адекватного ей строя мышления. Опыт экономически развитых стран свидетельствует, что уровень развития менеджмента и широта охвата его познания людьми имеет непосредственное отношение к их достижениям в научно-технической и потребительской областях.

Каждый инженер должен быть подготовлен к работе со взрослыми людьми. Именно поэтому улучшение человековедческой подготовки молодых специалистов в стенах высших профессиональных учебных заведений — одна из важнейших задач профессионального образования. Будущие инженеры должны прекрасно разбираться в формальных и неформальных отношениях, морально-психологическом климате, духовных ценностях людей, эргономических и гигиенических условиях трудовой деятельности и осмыслять их не разрозненно, а целостно — как формы воздействия на реальную жизнедеятельность человека.

Соблюдение антропологических подходов, принципов, методов в профессиональной деятельности любого специалиста является актуальной жизненной необходимостью. От разумного использования данных подходов в значительной мере зависит успех реализации в широкой практике достижений современного научно-технического прогресса и их экономическая целесообразность.

Как свидетельствует практика, человековедческая компетентность имеет непосредственное отношение к утверждению служебно-личностного статуса выпускника вуза в деловом социуме.

В человековедческой компетентности могут быть выделены следующие составляющие, определяющие направления человековедческой подготовки будущего инженера автомобильного транспорта.

1. Человековедческая образованность — это система антропологических знаний, осознанных и ставших словесно-образной базой профессиональной и широкой социальной деятельности. Человековедческая образованность является важным условием самопроявления, самопостроения человеком образа собственной жизнедеятельности.

Каковы составляющие человековедческой образованности?

В качестве таковых можно представить следующие теоретико-прикладные знания: педагогика; андрагогика; психология; этика; социология; конфликтология; риторика; политология; медицина и т.д.

2. Человековедческая технологичность — это совокупность умений, благодаря которым имеющиеся и получаемые антропологические знания опредмечиваются в практических действиях (например, в виде сбора информации, аналитической деятельности при принятии управленческого решения, футурологического проектирования, эффективного делового языка, волевых и душевных умений, которые выражаются в четкой организации труда, продуктивном использовании рабочего времени, стрессоустойчивости и т. п.).

В.И. Вернадский писал: «Проблемы, вышедшие за пределы одной науки, неизбежно создают новые области знания» [2]. В качестве таковой новой области развития инженерной подготовки выступает человековедческая компетенция. Ее главное предназначение — встроить, вратить антропологический подход в менталитет современного специалиста, чтобы он стал основой его профессионального мировоззрения, исходной концептуальной позицией его социальной деятельности.

Библиографический список

1. Шепель, В.М. Человековедческая компетентность менеджера. Управленческая антропология / В.М. Шепель. М.: Народное образование, 1999. 432 с.

2. Вернадский, В.И. Научная мысль как планетарное явление / В.И. Вернадский. М.: Наука, 1991. 271 с.

**ФИТНЕС-АЭРОБИКА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ
УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОК
(FITNESS-AEROBICS AS MEANS OF INCREASING
THE PHYSICAL PREPAREDNESS LEVEL OF STUDENTS)**

Проанализированы особенности влияния занятий фитнес-аэробикой на уровень физической подготовленности девушек 18–20 лет. Результаты студенток при регулярных занятиях, полученные в ходе проведенного экспериментального исследования, улучшились во всех тестовых упражнениях.

The article points out that student's regular going in for fitness-aerobics results in the level of physic preparedness of 18–20 year old student girls rising. Their results has been improved in all test-exercises as the experiment carried out showed.

В настоящее время в качестве перспективных направлений формирования здорового образа жизни студентов обозначено приобщение студенческой молодежи к современным видам спорта. Активно развиваются новые виды физической активности, такие как: степ-аэробика, фитбол-аэробика, фитнес-йога, каланетика, стретчинг, аквааэробика. Специфической особенностью фитнес-аэробики является то, что она: во-первых, нацеливает организм на разнообразие форм двигательной активности; во-вторых, способствует развитию общей культуры; в-третьих, обладает мощными адаптационными и универсальными возможностями; в-четвертых, способна удовлетворить (ввиду широкого разнообразия фитнес-программ) потребности различных социальных групп [1].

Благодаря своим полифункциональным возможностям фитнес может быть внедрен во все виды физической культуры, в том числе и в физкультурное образование студентов [2].

Основанием для проведения нашего исследования послужила необходимость изучения научных основ воздействия занятий фитнес-аэробикой на уровень физической подготовленности студенток.

Цель, этапы и методы

Цель работы – определить уровень и динамику физической подготовленности студенток, занимающихся на занятиях фитнес-аэробикой.

Исследование было организовано на базе Уральского государственного лесотехнического университета в несколько этапов.

Первый этап (2011–2012 гг.) поисково-аналитический: изучалось современное состояние проблемы в практике образования на основе анализа научной литературы по теме исследования; изучался опыт работы городских оздоровительных центров, клубов.

Второй этап (2012–2014 гг.) опытно-экспериментальный: проводился сбор материала, осуществлялся педагогический эксперимент, осуществлялись анализ и обобщение полученных результатов.

Третий этап (2014 г.) обобщающий: проводилась обработка результатов исследования, формулировались выводы и рекомендации.

Исследованием были охвачены 36 студенток, занимающихся фитнес-аэробикой в организованных группах во внеучебное время.

Организация занятий предусматривала следующие этапы:

1. Спортивно-оздоровительный (1-й семестр). На этом этапе тренировочный процесс строился по типу физкультурно-оздоровительной работы со студентками – был направлен на их разностороннюю физическую подготовку и знакомство с основами техники фитнес-аэробики.

2. Этап начальной подготовки (2-й семестр). Проводилась физкультурно-оздоровительная и воспитательная работа со студентками, направленная на их разностороннюю физическую подготовку и обучение основам техники движений в фитнес-аэробике и т.д.

3. Учебно-тренировочный этап (3–4-й семестр). Данный этап реализуется в течение 2014–2015 учебного года. Цель – специализация и углубленная тренировка в избранной дисциплине.

В целях объективного определения перспективности занимающихся фитнес-аэробикой и своевременного выявления недостатков в их подготовке регулярно проводилось комплексное тестирование студенток: фитнес-тестирование, тестирование показателей физической подготовленности (см. таблицу) и анкетирование занимающихся.

Результаты тестирования физической подготовленности студенток, занимающихся фитнес-аэробикой

№ п/п	Тест	Начало семестра $X \pm \Sigma$	Конец семестра $X \pm \Sigma$	Относительн. прирост, %
1	Наклон, стоя на гимнастической скамейке, см	6,81 ± 1,97	10,32 ± 2,20	+51,4
2	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз	8,51 ± 1,47	10,07 ± 1,69	+18,54
3	Поднимание туловища из и.п. лежа на спине, кол-во раз за 1 мин	32,01 ± 3,67	37,31 ± 3,20	+16,48
4	Статическое равновесие, с	8,60 ± 2,94	10,53 ± 3,17	+22,37

Проанализировав данные таблицы, следует отметить, что после проведения повторного исследования показатели, характеризующие физическую подготовленность студенток и развитие их двигательных качеств, улучшились во всех тестах.

Наибольший относительный прирост результатов (51,4 %) зафиксирован в тесте, характеризующем развитие гибкости («наклон стоя на гимнастической скамейке»); не менее значимый прирост результатов (22,37 %) нами зафиксирован в функции равновесия (проба Ромберга). Немного меньший относительный прирост мы наблюдали в результатах теста «сгибание и разгибание рук в упоре лежа» (18,54 %).

Результаты фитнес-тестирования показали, что до начала тренировочных занятий количество студенток, имеющих низкий процент жира, составило 8 человек, средний – 12, высокий – 16 человек. По окончании второго этапа тренировок количество студенток с низким процентом жира в организме составило 14 человек, со средним – 17, с высоким – 5 человек.

Выводы

Проанализировав полученные результаты, можно констатировать, что занятия фитнес-аэробикой способствуют улучшению уровня физической подготовленности студенток 18–20 лет. Однако занятия фитнес-аэробикой приводят к достоверно значимым изменениям в развитии функции равновесия, гибкости, силовой выносливости. Уровень развития других физических качеств свидетельствует о тенденции к улучшению данных показателей.

Таким образом, можно сделать вывод, что проводимые на базе технического вуза занятия по фитнес-аэробике принесли результаты. Студентки с большим желанием посещают фитнес-занятия. Занимаясь по предлагаемой нами методике, студентки могут достигнуть оптимальной физической формы, укрепить здоровье, улучшить самочувствие.

Двигательная активность поэтапно станет для студенток потребностью, что в дальнейшем поможет вести им здоровый образ жизни и активно начать свою профессиональную деятельность.

Считаем, что результаты исследования могут быть использованы в модернизации системы профессиональной подготовки, в преподавании физической культуры, в курсах по выбору здоровьесберегающей направленности среди студенческой молодежи.

Библиографический список

1. Девис, Б. Фитнес: мини-энциклопедия / Б. Девис; пер. с англ., под ред. Т. Казьминой. М.: Олимп, 2000. 79 с.
2. Ступкина, М.О. Оздоровительная аэробика / М.О. Ступкина, В.А. Ростова. СПб: Высшая административная школа, 2003. 82 с.

А.Ф. Исламова
(A.F. Islamova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ГОРОДА
КАК СОЦИАЛЬНО-ПРОСТРАНСТВЕННОЙ
ФОРМЫ ПРОЖИВАНИЯ**
(SOCIOCULTURAL GOING NEAR STUDY OF CITY
AS SOCIALLY-SPATIAL FORM OF LIVING)

В данной статье рассмотрим социокультурный подход к изучению города как целостной системы. Цель нашего исследования – изучить значение города для человека и оценить место человека в городе.

In this article we will look at sociocultural going near the study of city as an integral system. The aim of our study – to explore the meaning of the city for a person, and assess the individual's place in the city.

Город – это сложное и значимое для человечества явление. Концентрируя социальные, экономические, экологические, культурные, демографические, этнические, территориальные отношения, он отражает и во многом порождает процессы и явления, происходящие в обществе и в природе. Город, являясь феноменом цивилизации, хранит информацию о прошлом, раскрывает грани современности и, являясь источником нововведений, определяет будущее.

Для всестороннего изучения данного социального феномена невозможно ограничиться рамками одной науки, в связи с этим город является предметом изучения практически всех видов дисциплин. Будучи самым крупным типом поселения, он интересует медиков, биологов, физиков, экологов, архитекторов, географов. Он центр внимания всех общественно-гуманитарных наук: истории, философии, социологии, социальной психологии, культурологии и т.д. Такое внимание не случайно. Сегодня города не только существуют, они растут, развиваются, усложняются, все больше претендуют на звание доминирующей социально-пространственной формы существования общества. Если в начале XX века в городах проживало более 10 % населения мира, то на пороге XXI века уже почти 50 %. В среднем доля городского населения ежегодно увеличивается на 0,4–0,5 %.* На сегодняшний момент мы видим, что идет неуклонный рост городов и

* Алисов Н.В., Хореев Б. Экономическая и социальная география мира (общий обзор): учебник. М.: Гардарики, 2001.

возрастает численность городских жителей, благодаря естественному приросту самого городского населения и вследствие притока части сельского населения в города. С каждым днем город растет и формирует новое поле проблем для исследователей различных областей.

Важно отметить, что для многих ученых город только фон, среда, которая обуславливает их конкретный объект исследования, и порой специально не оговаривается (например, исследование проблем отечественного образования или политики по умолчанию означает исследование именного города). В то же время в этом беспредельном море работ, посвященных латентно или явно городу, можно назвать такие, в которых роли города как фактору уделяется более серьезное внимание.

Обращаясь к социологическим работам, можно обнаружить ряд наиболее разработанных концептуальных подходов к изучению города:

- исторический;
- диалектико-материалистический;
- социально-экологический;
- антропологический;
- исследование духовных и культурных основ города;
- социально-философский анализ города;
- исследование информационной и глобализационной компонент;
- изучение социального пространства города;
- проблем идентичности и социального неравенства горожан;
- социально-экономическое объяснение структуры города и др.

Во всем многообразии этих концептуальных подходов можно обнаружить ряд, несомненно, общих методологических подходов.

Это, во-первых, системно-целостный подход. Город понимается как сложная система, как целостность, как открытая и изменяющаяся система.

Во-вторых город, как исторически изменяющееся явление.

В-третьих, город понимается как важнейший фактор, опосредующий процесс функционирования и развития как отдельного человека, так и цивилизации в целом.

Среди многообразия этих подходов для нас наибольший интерес представляют социокультурный, средовой и структурно-функциональный. В данной статье мы рассматриваем первые из перечисленных концептуальных подходов.

Именно перечисленные выше подходы позволяют нам подойти к цели нашего исследования – изучению степени удовлетворенности потребности человека в территориально-пространственной среде проживания.

Город, являясь социокультурной системой, представляет собой сложное социокультурное пространство. Социокультурный подход ставит в центр внимания человека, рассматриваемого в контексте социальных процессов и культуры как меры реализации сущностных сил человека. Более

конкретное выражение этого тезиса означает, что социокультурный подход предполагает исследование:

- 1) возникновения города как результата деятельности людей;
- 2) функционирующей городской среды как воплощения повседневной жизнедеятельности и творчества человека;
- 3) анализ самого человека (социальных групп, общностей, социума) с точки зрения функционирования и развития его как социально-биологического существа;
- 4) исследование механизмов и процессов взаимовлияния и взаимосвязи городской среды и человека (социального субъекта);
- 5) места и роли города в человеческой цивилизации, выявление возможных перспектив его развития;
- 6) роль фактора образования и культуры в целом на становление города и его жителей.

Каждый из перечисленных компонентов социокультурного подхода можно развернуть в практически безграничное поле уточняющих структурных элементов. Так, например, человек в городе – это и типичный горожанин, и отдельные городские (большие и малые) общности и объединения, это городской социум в целом. При рассмотрении человека (или группы, общности) в контексте социокультурного подхода учитывается его когнитивная, аксеологическая, праксиологическая, коммуникативная составляющие, выявляется общее влияние города на социального субъекта как социально-биологическое существо. Учитывая все сказанное, можно сделать вывод, что комплексное и полное изучение города как социокультурного феномена – задача, которую можно решить только совместными усилиями многих ученых, а сведение разных позиций в единую стройную систему – проблема, которая потребует дополнительных титанических усилий.

При всей сложности использования социокультурного подхода к исследованию города именно он представляется нам наиболее ценным: город создан человеком, и ценность его в том, насколько он способствует функционированию и развитию человека. Выяснить роль и значение города для человека и оценить место человека в городе – главная задача социокультурного подхода в исследовании феномена города.

Нам представляется более полной концепция, в которой учитывается как фактор среды (природной и социальной), так и фактор природы человека (социальной и биологической). Город возник как ответ на вызовы, порождаемые природными (географической средой и естественной биологической природой человека) и социальными факторами (социальной природой человека и созданной им социальной средой). Попытка сгруппировать эти факторы привела нас к модели, в которой выделяются общие, отдельные и частные причины возникновения городов.

К общим (фундаментальным социально-биологическим) причинам мы относим такие естественно-биологические факторы, как: коллективный (стадный) образ жизни человечества, нарастание численности населения (историческое разрастание человеческой популяции), развитие социальной сущности человека, способность мыслить и изменять мир, возникновение общества. В заключение резюмируем: коллективный образ жизни способствовал удовлетворению потребности человека в безопасности, позволял накапливать и передавать опыт от поколения к поколению, человек приобщался к обществу, языку, культуре, создавались условия для социализации.

УДК 316.728+379.8.09

Е.А. Калистратова
(E.A. Kalistratova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПОВСЕДНЕВНАЯ ДОСУГОВАЯ АКТИВНОСТЬ
СТУДЕНТОВ УГЛТУ
(USFEU STUDENTS' EVERYDAY LEISURE-TIME ACTIVITY)**

В статье представлены итоги исследования досуговой активности студентов УГЛТУ. Перечислены основные виды досуга, названы проблемы.

The article presents the results of the research into USFEU students' everyday leisure-time activity. List the main activities mentioned problems.

Сложность и насыщенность жизни современных студентов требует больших физических, психических и интеллектуальных сил, восполнить которые способен досуг [1, с. 45]. Анализ повседневной досуговой деятельности студентов позволяет нам увидеть ее регулярность, постоянство и устойчивость.

Досуг — это та часть свободного внеучебного времени, которой студент может располагать по своему усмотрению, это деятельность ради собственного удовольствия, самосовершенствования или достижения собственных целей по собственному выбору, а не по причине материальной необходимости [2, с. 37–38]. Но досуг, как специфический социальный способ регенерации сил человека, является еще и временем развития, временем возвышенной деятельности, в процессе которой наиболее эффективно совершенствуется личность: учеба, творчество, общественная работа, самообразование, спорт, воспитание детей. Важным в понимании содержания досуга является соотношение потребления и созидания,

пассивности и активности, восстановления и развития. На содержание досуга влияют такие факторы, как: возраст, интересы индивида, его наклонности, ценностные ориентации, уровень духовной культуры, характер деятельности, материальные возможности [3, с. 46].

Для выявления предпочитаемых студентами УГЛТУ видов досуга и его содержания в декабре 2014 года мы опросили методом случайной выборки 63 человека, среди которых были студенты и аспиранты — представители всех институтов и факультетов УГЛТУ — в возрасте от 17 до 25 лет.

Студенты — это группа молодежи, основной деятельностью которой является профессиональное обучение. Для этой группы характерны проявление большой энергии и жизненных сил, потребность в активном общении и межличностных контактах, высокая потребность «попробовать в жизни как можно больше», склонность «побездельничать» и «поразвлекаться» [4, с. 107].

Досуг способен удовлетворить названные потребности, но он при этом должен быть достаточно насыщенным и предполагать свободную креативную деятельность студентов, способствующую их развитию и самовоспитанию. Досуг является индикатором уровня общественной и личной жизни студентов.

При оценке досуговой активности студентов УГЛТУ мы ориентировались на типологию Н.М. Давыдовой [4, с. 118–119], которая выделила три типа досуга: простой, традиционный и активный.

Простой тип досуговой активности — это домашние формы проведения свободного времени (хозяйственные заботы, просмотр телевизора, простое ничегонеделание; досуг, не требующий никаких дополнительных затрат).

По результатам опроса можно сказать, что простой тип досуга присутствует в повседневной жизни студентов, но он не является «постоянным». Так, «сидят дома перед телевизором» лишь «иногда» 57 % студентов. 43 % респондентов ответили, что «никогда» не проводят время перед телевизором. Домашним хлопотам уделяют досуговое время 2 % опрошенных студентов. На «сон, лень и ничегонеделание» расходуют свой досуг лишь 6 % участников опроса.

Традиционным типом является досуг, традиционный для россиян, поскольку именно его практикует большинство населения. Этот тип остается по своей сути домашним, но он более разнообразен и интересен, чем простой. Традиционный досуг — это добавление к домашним развлечениям других увлечений, включая чтение книг, слушание музыки, занятия за компьютером, хобби, активное общение, направленное на пребывание вне семьи, встречи с друзьями, походы в гости и на природу, то, что обогащает свободное время и несет в себе развивающий компонент (табл. 1) [4, с. 119].

Таблица 1

Виды традиционного досуга, предпочитаемые студентами УГЛТУ

№	Полученные нами ответы	По- сто- янно	Ино- гда	Ни- когда
1	«Провожу время за компьютером (играю, читаю)»	41	54	5
2	«Читаю книги»	24	63	13
3	«Хожу в гости к друзьям, общаюсь»	48	48	4
4	«Общаюсь с друзьями в социальных сетях»	46	48	6
5	«Играю в настольные игры (шахматы, шашки, домино, карты и т.п.)»	3	56	38
6	«Просто гуляю по улице (или в парке, сквере)»	32	63	5
7	«Другие виды традиционного досуга, которые предпочитают студенты: «слушаю музыку», «общаюсь с семьей», «занимаюсь» и «играю с детьми»; «занимаюсь рукоделием»; «пишу картины», «коллекционирую», «занимаюсь самообразованием», «отдыхаю на природе»; «хожу на рыбалку»	19	–	–

По результатам опроса можно увидеть, что традиционный досуг представлен в жизни студентов «постоянно», но чаще осуществляется лишь «иногда».

Активный тип досуга (табл. 2) характеризуется активным социальным и культурным участием в деятельности вне дома, что является признаком полноценности и разносторонности досуга, важным условием качества жизни. Активный досуг начинается только при условии расширения спектра досуговых предпочтений за счет внедомашних видов культурной, развлекательной, общественной или иной деятельности: посещение кинотеатров, театров, музеев, концертов, клубов, кафе, включенность в деятельность общественно-политических институтов. Такая социальная активность вне дома требует заметных дополнительных затрат (как материального, так и интеллектуального плана). Однако именно это и придает социальной жизни людей наибольшую полноту. Поэтому активный тип досуга наиболее богат, разнообразен и социально привлекателен» [4, с. 119].

Активный тип досуга представлен в повседневной жизни студентов, но практикуется он чаще «иногда», что показывает выбор респондентов. Стоит обратить особое внимание на те виды досуга, которые ориентированы на саморазвитие, культурное и интеллектуальное совершенствование личности студента: посещение театров, концертов, выставок, музеев, дополнительное образование, различные виды творчества. Большинство студентов указали, что этими видами досуга они не занимаются «никогда».

Таблица 2

Виды активного типа досуга, предпочитаемые студентами УГЛТУ

№	Полученные нами ответы	По- сто- янно	Ино- гда	Нико- ко- гда
1	«Хожу в кино»	32	63	5
2	«Хожу на концерты, музыкальные фестивали»	2	49	49
3	«Посещаю музеи, выставки»	–	59	40
4	«Хожу в театры»	2	39	59
5	«Занимаюсь в спортивной секции»	25	32	43
6	«Посещаю спортивные залы (фитнес, йога и проч.)»	19	27	54
7	«Плаваю в бассейне (бегаю, катаюсь на лыжах, коньках, велосипеде)»	22	57	21
8	«Предпочитаю ходить в турпоходы»	6	40	54
9	«Занимаюсь «экстримом» (BMX; мотоцикл, горные лыжи, скейтборд, кайт, другое)»	18	24	63
10	«Получаю дополнительное образование (хожу на курсы)»	8	33	55
11	«Занимаюсь в танцевальном коллективе»	5	8	87
12	«Занимаюсь музыкальным (или театральным) творчеством»	13	14	65
13	«Посещаю с друзьями кафе»	10	76	14
14	«Посещаю бары, рестораны»	5	62	33
15	«Отдыхаю в ночных клубах»	–	40	60
16	Укажите тот вид досуга, который предпочитаете, если он не указан в анкете, например: «участвую в мероприятиях ССО»; «состою в волонтерском движении», «участвую в флешмобах»; «хожу на охоту»	8	–	–

Активный тип досуга включает также виды деятельности, которые позволяют студентам проявлять себя активными гражданами, отдающими свое свободное время участию в работе различных общественных организаций. Такие виды досуга были указаны студентами самостоятельно (п. 16), но количество таких респондентов составляет лишь 5 % всех опрошенных.

Подводя итоги исследования, следует отметить, что у студентов УГЛТУ присутствует потребность в досуге, и досуговая активность находит свое отражение в их повседневной жизни но, правда, чаще всего она «иногда» пробиваются сквозь учебные будни. И здесь важно сказать, что в УГЛТУ студенческим профкомом проводится работа по организации студенческого досуга. Студенты указали на это в ходе опроса, но также они назвали проблемы, видимые ими. «Отсутствие кружков по интересам» отметили 25 % опрошенных; «нет достаточного количества спортивного инвентаря» – так ответили 33 %; «в вузе не ведется организационная работа со студентами (совместные походы в театры, кино, филармонию,

музеи)» – 48 %; «в вузе мало организованных культурно-массовых мероприятий» – 24 %; «нет информации о спортивных секциях и спортивных мероприятиях» – 24 %.

Наше исследование показало, что необходимость социально-значимого организованного досуга студентов остается актуальной и УГЛТУ, как современный вуз, должен быть не только центром образования, но и центром организации досуговой активности и социализации студентов.

Библиографический список

1. Петрова, М.Е. Особенности досуговой жизнедеятельности студентов: социологический анализ / М.Е. Петрова // СЕРВИС plus: научный журнал. 2011. № 3. С. 43–48.
2. Социология: словарь. М.: Академия, 1997.
3. Орлов, Г.П. Свободное время и личность / Г.П. Орлов. Свердловск, 1983. 176 с.
4. Российская повседневность в условиях кризиса / под ред. М.К. Горшкова, Р. Крумма, Н.Е. Тихоновой. М.: Альфа-М, 2009. 271 с.

УДК 378.14 (170)

В.С. Каташинских
(V.S. Katashinskikh)
УрФУ, Екатеринбург
(UrFU, Ekaterinburg)
С.Н. Каташинских
(S.N. Katashinskikh)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

СИСТЕМА АКАДЕМИЧЕСКИХ КРЕДИТОВ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ACADEMIC CREDITS SYSTEM AS A FACTOR OF RUSSIAN HIGHER EDUCATION EFFECTIVENESS)

Процесс реформирования Российского высшего образования включает рейтинговую систему оценки качества образования. Внедрение системы академических кредитов должно благоприятно сказаться на академической мобильности и конкурентоспособности российских студентов.

The process of Russian higher education reporting includes the rating system of education quality appraisal. Introduction of academic credit system effect favourably academic mobility and competitiveness of Russian students.

Задачи реформирования института высшего профессионального образования в России сводятся в первую очередь к приведению данной системы к общемировым стандартам. Таким образом, реформирование высшего образования в России реализуется в соответствии с положениями Болонского процесса. Основные нововведения в системе российского высшего профессионального образования касаются трех направлений:

- перехода на двухуровневую систему высшего образования (бакалавриат – магистратура);
- введения системы академических кредитов;
- рейтинговой системы оценки качества образования студентов.

Введение системы академических кредитов также является новшеством в российской системе высшего профессионального образования. Академические кредиты или зачетные единицы – это своего рода евро, общая валюта в сфере высшего образования. Чтобы результаты обучения были сравнимы, их надо оценивать в рамках некоторой общей системы.

В Европе наиболее распространена система ECTS (European Credit Transfer System – Европейская система перевода (перезачета) кредитов) [1]. Система зачетных единиц выполняет две основные функции. Первая – перезачет курсов, полученных в другом вузе; иначе говоря, необходимую сумму единиц студент может набрать частично в другом вузе, а его «собственный» вуз должен их студенту (пере)зачесть. Действительно, без этого условия академическая мобильность практически невозможна. Вторая функция накопительная. Студент может в силу разных причин получать образование порциями, с разрывом во времени, меняя вузы и т.д. Если не оговорено, что какие-то конкретные результаты более не действительны (например, в силу устаревания данного курса), зачетные единицы накапливаются, пока студент не наберет их нужную сумму для получения соответствующей академической степени (бакалавра, магистра). Разумеется, возможность перезачета и накопления кредитов обусловлена доверием между вузами, сопоставимостью их учебных программ, возможностью, вводя поправочные коэффициенты, учитывать разный удельный вес лекций, семинаров, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов и т.д. Студент получает соответствующую сумму зачетных единиц только в том случае, если он положительно аттестован по данному курсу, виду занятий, то есть если он получил балл не ниже заданного (в российской системе это оценка «удовлетворительно»). Балльная оценка в документах (во вкладыше-приложении к диплому) указывается параллельно с суммой набранных кредитов.

Высшее профессиональное образование ведущих стран мира построено на использовании кредитных систем оценки освоения образовательных

программ в единицах трудоемкости. Существующие модели кредитных систем могут быть разделены на несколько типов:

- кредитные системы, ориентированные, главным образом, на перевод кредитов для обеспечения академической мобильности, например ECTS (European Credit Transfer System – Европейская система перезачета кредитов), USTS (UMAP Credit Transfer Scheme – Система зачета кредитов университетов азиатско-тихоокеанского региона);

- кредитные системы, ориентированные на накопление кредитов, например USCS (United States Credit System – Система кредитов, используемая в университетах США);

- кредитные системы смешанного типа, ориентированные на перевод и накопление кредитов одновременно CATS (Credit Accumulation and Transfer System – Кредитная система университетов Великобритании) [1].

Особо стоит отметить успешно развивающуюся европейскую систему кредитов ECTS. В 2003 году Европейская ассоциация университетов на конференции в Граце отметила, что «следует укреплять роль ECTS, как средства реструктурирования и разработки учебных планов и программ с целью создания гибких траекторий обучения, в центре которых находится студент, включая программы обучения в течение всей жизни». В том же документе вузам предписывается «обеспечивать полное использование инструментов, которые способствуют мобильности, особенно ECTS» [2, с. 24].

Существующие и используемые в различных странах мира системы кредитов отличаются не только своим основным назначением, но и подходом к понятию и определению «кредит». Кредитно-зачетные системы, как правило, исходят из понятия и определения кредита как единицы оценки трудозатрат на освоение образовательной программы или ее части. Кредитно-накопительные системы в основном определяют кредит как единицу оценки результатов освоения образовательных программ – приобретаемых знаний, умений и навыков.

С нашей точки зрения, внедрение системы академических кредитов должно благоприятно сказаться на усилении академической мобильности российских студентов, которая на данный момент практически отсутствует. Отечественные студенты меняют вуз в силу различных внешних причин, чаще всего личного характера (переезд, финансовые трудности и т.п.), и практически никогда смена вуза не происходит в научных целях, в целях обмена опытом. Имея же определенное количество кредитных единиц, студент сможет мигрировать из вуза в вуз, приобретая дополнительные знания и навыки. С другой стороны, существует определенный рейтинг вузов, и полученные кредитные единицы в вузах со средними и низкими показателями не должны быть приравнены к единицам, полученным студентами в «сильных» вузах. Для этого опять-таки должна быть создана четкая система, на основании которой в каждом конкретном вузе, исходя из его

рейтинга, а также достижений студента, ему будет присвоено какое-то количество единиц. Так, абитуриенты МГУ, начиная с 2015 года, имеют возможность получать дополнительные баллы (от четырех до десяти) за достижения в области физической культуры и спорта [3].

По нашему мнению, академические кредиты нужны также для определения работодателем весомости полученных студентом знаний и навыков по каждой дисциплине, а также для того, чтобы поддерживать систему академической мобильности студентов. Благодаря академическим кредитам студент сможет в течение достаточно длительных периодов учиться в других вузах, получая там академические кредиты, которые базовый вуз должен засчитать в счет основного образования и использовать при принятии решения о выдаче диплома.

Библиографический список

1. Опыт российских вузов по использованию кредитов [по материалам научных исследований, выполненных МГУ им. М.В. Ломоносова в рамках проекта ФПРО 2005 года и национального проекта 2006 года] // Формирование системы инновационного образования в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова. URL: <http://inpro.msu.ru/PDF/kredit-ru.pdf>.

2. «Мягкий путь» вхождения российских вузов в Болонский процесс / гл. ред. А.Ю. Мальвиль М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2005. 352 с.

3. Абитуриентам МГУ добавят четыре балла за физподготовку // NOVOSTI.RU: сетевое издание. URL: <http://novostim.ru/society/57900-abiturientam-mgu-dobavyat-chetyre-balla-za-fizpodgotovku.html>.

**ПРОФИЛАКТИКА ЗАВИСИМОСТИ СТУДЕНТОВ
ОТ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ
(PREVENTIVE MEASURES OF STUDENTS' SOCIAL
SITES ADDICTION IN THE EDUCATIONAL PROCESS
IN HIGHER EDUCATION SYSTEM)**

Статья посвящена зависимости от социальных сетей, как новой форме психологической зависимости. В ходе социологического исследования опрошены 80 студентов Уральского государственного лесотехнического университета, изучены степень зависимости наших студентов от социальных сетей и предложены меры профилактики интернет-зависимости.

The article is devoted to the social sites addiction as a new form of psychological addiction. As a part of the study 80 students of the Ural State Forestry Engineering University were questioned. Our students' social sites addiction is investigated and preventive measures of Internet addiction are offered.

Явление интернет-зависимости стало изучаться в зарубежной психологии с 90-х годов. Доктор Кимберли Янг, директор Центра интернет-зависимости (University of Pittsburgh-Bradford), изучившая более 400 случаев данной проблемы, считает, что каждый, у кого есть доступ в Интернет, может стать интернет-зависимым.

В России проблеме интернет-зависимости начали уделять внимание только в последнее десятилетие. А.Е. Войскунским были разработаны собственные критерии данной зависимости. В.Д. Менделевич выделил типы интернет-зависимых личностей. А.Е. Жичкиной, А.Ю. Егоровым, Н.А. Кузнецовой, Е.А. Петровой, И.В. Чудовой были исследованы особенности личности интернет-зависимых пользователей.

Зависимость от социальных сетей – это новая форма зависимости, которая пока изучена недостаточно. Согласно статистике, время, которое средний россиянин проводит в социальных сетях, ежегодно растет: если в 2010 году эта цифра составляла 9,8 часа ежемесячно, то к 2014 году она выросла до 10,4 часа в день. По мнению российских ученых, несколько лет назад зависимость от Интернета составляла всего 26 %. Но с появлением в Интернете социальных сетей этот показатель вырос в 4 раза [1].

Наиболее уязвимой категорией, зависимой от социальных сетей, является студенческая аудитория.

В Уральском государственном лесотехническом университете было проведено социологическое исследование, цель которого – оценить количество времени нахождения студентов в социальных сетях, а также выявить степень зависимости от них. Объектом нашего исследования стали студенты УГЛТУ с 1-го по 5-й курс в возрасте от 17 до 20 лет.

100 % респондентов зарегистрированы в социальных сетях (в одной или нескольких). Больше популярностью пользуется социальная сеть «ВКонтакте» (97 %).

Анализ результатов анкетирования показал, что студентов привлекает в социальных сетях доступность аудио- и видеоматериала, быстрота поиска и обмена информацией.

92 % респондентов социальные сети используют для проведения досуга (общаются с друзьями, смотрят фильмы, слушают музыку, играют в приложения), и только 8 % – для получения информации для учебы.

Полагаю, что желание общаться при помощи сети свидетельствует о трудностях в формировании и успешном осуществлении межличностного общения в реальной жизни. На мой взгляд, студенты начинают терять коммуникативные навыки, у них возникают трудности при знакомстве с новыми людьми в реальности, взаимодействии с одноклассниками, преподавателями, друзьями и родными. При всей своей общительности молодые люди утрачивают навыки общения с людьми. Сегодня многие преподаватели гуманитарных дисциплин отмечают, что студенты УГЛТУ испытывают трудности при выступлении с докладом перед аудиторией на семинаре или при устной сдаче экзамена.

Согласно результатам анкетирования, большинство опрошенных первокурсников пребывают в соцсетях по 5 и более часов в день. Они испытывают раздражение, если не могут зайти в Интернет или посмотреть почту. 57 % всех респондентов утверждают, что, даже если сеть станет платной, они все равно будут ею пользоваться.

Это является тревожным сигналом: психолог А.А. Чистая в числе психологических симптомов зависимости от социальных сетей называет такие, как невозможность контролировать время, проводимое в Интернете, и ощущение раздражения из-за невозможности войти в сеть [2].

Большинство студентов УГЛТУ не считают, что социальные сети отвлекают их от важных дел, скорее, наоборот – помогают им сделать жизнь намного проще и комфортнее. 57 % опрошенных убеждены, что социальные сети никак не влияют на их занятость. И только 29 % респондентов отмечают, что из-за социальных сетей у них стало меньше свободного времени.

Однако студенты старших курсов, совмещающие учебу с работой, отмечают, что виртуальное общение негативно сказывается на их самочувствии: 33 % опрошенных испытывают усталость, становятся рассеянными после общения в социальных сетях.

Таким образом, сегодня социальные сети стали неотъемлемой частью жизни наших студентов, формой проведения досуга и удобным средством для передачи информации.

Однако множество готовых рефератов, докладов и других ресурсов сети, которые можно легко скачать, облегчают жизнь студентов. И при этом страдает интеллект, отпадает необходимость искать информацию, обрабатывать и систематизировать ее самостоятельно. И, как следствие, сегодняшние первокурсники испытывают трудности при подготовке к семинарским занятиям, так как не имеют навыков работы с учебными пособиями и справочной литературой.

Воспитание и обучение студентов – это две стороны образовательного процесса в вузе. На их основе обеспечивается направленность личности, характера, мировоззрения, моральных качеств студентов, развитие их способностей, дисциплинированность, навыки самопрезентации.

В рамках образовательного процесса в вузе можно предложить способы решения проблемы студенческой зависимости от социальных сетей, в частности, следующие профилактические меры:

1. Проведение бесед и круглых столов, лекций, в рамках которых студенты получают знания о механизмах воздействия сети Интернет на человека, о причинах, проявлениях, методах диагностики и последствиях интернет-зависимости. Необходимо научить студентов осознавать, что происходит с человеком при развитии интернет-зависимости.

2. Создание психологической службы для студентов с целью психологической поддержки их, оказания помощи в преодолении чувства тревоги, формирования уверенности в себе, адекватной самооценки, стрессоустойчивости, нацеленности на успех в достижении поставленных целей.

3. Включение в учебный план всех институтов таких гуманитарных дисциплин, как: этика деловых отношений, этикет и культура поведения, риторика, – где студенты (прежде всего первокурсники) смогут отрабатывать коммуникативные навыки, навыки самопрезентации, развивать такие качества, как уверенность в себе, умение слушать собеседника.

Библиографический список

1. Андреев, К.А. Интернет-зависимость: формы проявления и подходы к реабилитации / К.А. Андреев // Социальная педагогика. 2013. № 6. 118 с.

2. Чистая, А.А. Интернет-зависимость – болезнь XXI века / А.А. Чистая // Минская школа сегодня. 2008. № 6. 27 с.

**АСПЕКТЫ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ
(ASPECTS OF COMPETENCE APPROACH
IN ACTIVITY TEACHERS OF PHYSICAL CULTURE)**

Компетентностный подход требует от преподавателя физической культуры творческого взаимодействия со студентами и личного самосовершенствования.

Competence approach requires physical education teacher of creative interaction with students and personal self-improvement.

Профессиональная компетентность педагога – понятие многогранное, поэтому существуют различные трактовки понятия и классификации профессиональной компетентности. Выделяют четыре аспекта реализации компетентностного подхода в образовании:

- ключевые компетентности;
- обобщенные предметные умения;
- прикладные предметные умения;
- жизненные навыки.

В связи с этим компетентностный подход в профессиональной деятельности педагога по физической культуре предполагает:

1) формирование ключевых компетентностей надпредметного характера (педагогические техники и технологии формирования умений, обработки информации разного рода, действий в группе);

2) формирование обобщенных предметных умений (тенденция – универсализация содержания образования);

3) реализацию прикладных предметных умений. Для обеспечения «отдаленного эффекта» все, что изучается, должно быть приложимо, включено в процесс употребления, использования. Идея прикладности касается адекватности содержания образования современным направлениям развития экономики, науки, общественной жизни;

4) реализацию овладения учащимися «жизненными навыками», т.е. разнообразным спектром простых умений, которыми современные люди пользуются на работе и в жизни.

Продвижение по каждому из направлений будет способствовать повышению компетентности в сфере физической культуры как педагогов

(ибо каждый педагог может продуцировать только то, чем сам владеет), так и студентов, их готовности к будущей работе и жизни.

Компетентностный подход в определении целей и содержания физического образования не является совершенно новым, а тем более чуждым для России. Ориентация на освоение умений, способов деятельности и, более того, обобщенных способов деятельности была ведущей в работах отечественных педагогов [1, 2, 3]. В этом русле были разработаны и отдельные учебные технологии, и учебные материалы. Однако данная ориентация не была определяющей, она практически не использовалась при построении типовых учебных программ, стандартов, оценочных процедур. Знаниецентрированная модель одна не способна дать возможность учащемуся использовать знания, умения и навыки в двигательной культуре в реальной жизнедеятельности, а также понять и прочувствовать, для чего нужна повседневная физическая культура. Поэтому сегодня для реализации компетентностного подхода нужна опора на международный опыт, с учетом необходимой адаптации к традициям, этнокультурным особенностям, ценностям и потребностям России. Суть в том, что для становления компетентности не все компетенции можно рассматривать с точки зрения их значимости. Неслучайно существует понятие «ключевые компетенции», введенное еще в конце XIX века Международной организацией труда в квалификационные требования к специалистам. Это важный момент в характеристике структуры и содержания понятия «профессионально-педагогическая компетенция», поэтому необходимо выделить ее ключевые элементы и составляющие.

Компетентностный подход требует от преподавателя физической культуры не только владения профессиональными знаниями, умениями и навыками, но и высокой физической и технической подготовленности, иначе он ни физически, ни технически некомпетентен. Кроме того, современная парадигма образования, основанная на принципах гуманизации и демократизации, требует от преподавателя высокого уровня педагогического профессионализма в силу резко усложнившихся условий ведения образовательного процесса в целом и по физической культуре в частности.

В соответствии с действующим ФГОС педагог по физической культуре должен быть готов (т.е. обладать компетентностью) к учебно-воспитательной, социально-педагогической, культурно-просветительской, научно-методической, организационно-управленческой, физкультурно-спортивной и оздоровительно-рекреативной деятельности. По нашему мнению, чтобы быть готовым к данным видам деятельности, необходимо быть практически включенным в эти виды деятельности, чего зачастую не наблюдается.

Направленность содержания занятий по физической культуре традиционно должна быть посвящена решению образовательных, воспитатель-

ных, оздоровительных, а также развивающих задач. Решение этих задач во многом зависит от уровня профессиональной компетентности педагога, его двигательной подготовленности, организаторских, прогностических и дидактических способностей, коммуникативной культуры.

Преподаватель физической культуры должен знать и уметь анализировать научно-методическую литературу по проблемам развития физической культуры и спорта, делиться профессиональным опытом с коллегами, разрабатывать программы и методические материалы, владеть самоанализом и анализом учебных занятий и внеучебных мероприятий, внедрять инновационные технологии в образовательный процесс (например, технологию биологически обратной связи (БОС), различные интерактивные методики освоения движений, психорегулирующие методики, компьютерные технологии, современные методы и методики контроля и диагностики психофизического состояния занимающихся и др.).

Как профессионал, преподаватель физической культуры должен не только обладать знаниями по теории и методике физической культуры, педагогике, психологии, не только иметь педагогические способности, но и как личность быть оптимистом и разносторонне развитым, иметь чувство юмора и широкую эрудицию, т.е. быть примером (ориентиром) для обучающихся в сфере здоровьесбережения. Работая по ФГОС, педагог должен осуществить переход от традиционных технологий к технологиям развивающего, личностно-ориентированного обучения, использовать технологии уровневой дифференциации, переход к проектной и исследовательской деятельности, информационно-коммуникационным технологиям. Фактически он должен стать мастером педагогического труда по учебным и внеучебным формам физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности.

Для всего этого необходим постоянный профессиональный и личностный рост педагога. Значит, необходимо проектирование индивидуального развивающего «маршрута», включающего в себя следующие этапы работы:

1) анализ своих актуальных возможностей – «Я-настоящее» (знаний, умений, способностей, компетентностей в контексте содержания ФГОС) – на основе результатов, показанных в местах демонстрации успеха (учебные занятия и внеучебные мероприятия по физической культуре, участие в научных конференциях, работа в проблемно-деятельностных семинарах и т.д.);

2) разработка образа желаемого будущего – «Я-будущее», – в первую очередь, в профессиональной сфере. Это делается на основе требований профессии к педагогу, обеспечивающих выполнение ФГОС (входит также разработка стратегии и тактики перехода от «Я-настоящее» к «Я-будущее» и построение индивидуальной развивающей траектории);

3) построение индивидуального плана самообразования (непрерывного образования) с учетом проложенной траектории саморазвития [4].

Именно поэтому часто практикуемый вариант «повышения квалификации» с предоставлением сертификата (о чем-то!) не решает проблему ключевых компетенций педагога (но закрывает строку в отчете).

Вышеизложенное позволяет сделать вывод: преподаватель физической культуры может считаться компетентным в сфере сохранения здоровья обучающихся средствами физической культуры, если он интересен студентам как личность, творчески взаимодействует с ними, имеет перспективу и готов к творческому самоизменению. В противном случае имеем вариант профессионального «выгорания» со всеми вытекающими последствиями. Однако именно компетенция личностного самосовершенствования зачастую отстает и нуждается в акцентированном формировании.

Библиографический список

1. Балакина, Л.Л. Коммуникативная компетентность как фактор адекватного отражения в образовании современной информационно-коммуникативной культуры / Л.Л. Балакина. Томск: ЦНТИ, 2004. 198 с.

2. Елагина, В.С. Коммуникативная деятельность как важная составляющая педагогической компетентности учителя / В.С. Елагина, Е.Ю. Немудрая // Международный журнал экспериментального образования. 2009. № 5. С. 41–42.

3. Подсвинова, С.П. Формирование универсальных учебных действий средствами физической культуры / С.П. Подсвинова // Современные научные исследования и инновации. 2011. № 1.

4. Методика оценки уровня квалификации педагогических работников. М.: Просвещение, 2011. 96 с.

О.Ю. Малоземов, В.Ф. Кошелев
(O.Y. Malozyomov, V.F. Koshelev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ
В АСПЕКТЕ ГУМАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**
(PROBLEMS OF TEACHING STUDENTS FROM SPECIAL MEDICAL
GROUP IN THE HUMANIZING EDUCATION ASPECT)

Гуманизация образования предполагает не отторжение, а привлечение студентов, имеющих медицинские ограничения, к физической культуре.

Humanizing of education supposes not tearing away, but bringing students, having medical limitations, to the physical culture.

Проблема гуманизации социальной сферы в целом и образования в частности, несмотря на современный термин, не нова. В конце XX века в основу нового понимания целей и задач образования в России были положены не интересы государства, а личность. Возникшие нестандартные проблемы образования привели к необходимости поиска нетривиальных способов их решения, к пониманию того, что любое образовательное учреждение сейчас необходимо рассматривать как *открытую систему*, а значит, главные предпосылки результативности отыскиваются как внутри, так и вне его. Гуманизация образования, по мнению Е.Н. Шиянова [1], может быть рассмотрена как важнейший социально-педагогический феномен, отражающий общественные тенденции в построении и функционировании системы воспитания в современном мире. Мы согласны с мнением Н.Ю. Максимовой [2], что гуманизация образования относится к одной из наиболее сложных проблем современности и, являясь «вертикальным срезом» гуманизации общества, требует решения на уровне и теории, и практики.

Анализ функционирования гуманистических ценностей в образовательной системе позволяет сделать вывод о том, что *гуманизация образования* представляет собой один из вариантов гуманизации общества, обладает многими чертами последней, и свою специфику получает в связи с использованием особой педагогической технологии общения участников образовательного процесса и набора имманентных образов [2]. При этом личность трактуется как автономное существо, обладающее полной свободой выбора содержания обучения, поставленная в ситуацию внутреннего диалога. Однако реальность состоит в том, что далеко не каждая личность

и далеко не всегда способна самостоятельно определять свои интересы и формулировать задачи, которые она надеется решить средствами образования. Поэтому уникальность личности и стандарты потребления – одно из противоречий в современном образовании. Считаем также, что при реформировании образовательной системы должны обязательно сохраняться те ее структурные элементы, которые наиболее отрефлексированы и позволяют личности интегрироваться в общество.

В данном аспекте попытаемся рассмотреть некоторые проблемы образовательной деятельности студентов УГЛТУ, имеющих отклонения в состоянии здоровья и отнесенных к категории специальной медицинской группы (СМГ) в рамках учебной дисциплины «Физическая культура». Представителей СМГ насчитывается до 25 % обучающихся 1–3 курса дневной формы обучения. Много это или мало – вопрос дискуссионный, а во многом и риторический. По нашему мнению (взгляд изнутри системы образования), указанное количество явно завышено по причине внешних по отношению к системе образования факторов. Во-первых, медицина, являясь в данном отношении внешним для образования регламентирующим фактором (поскольку в УГЛТУ нет своей поликлиники, диспансера и пр., и студенты не проходят диспансерное обследование при поступлении в вуз), не заинтересована уменьшать количество представителей СМГ по разным причинам. Во-вторых, в современных условиях велика коррупционная составляющая в получении студентами статуса представителей СМГ. В результате имеем то, что есть по медицинским показаниям, а точнее, по предъявляемым студентами документам (внешним медицинским справкам). Таким образом, практически любой студент в силу особенностей внутренней мотивации к физкультурной деятельности имеет шанс попасть в СМГ, чтобы иметь льготы при освоении программы дисциплины и получении зачета.

Еще одним значимым, с нашей точки зрения, моментом является категория временно освобожденных от практических занятий по физической культуре в рамках СМГ. Представителей данной категории насчитывается примерно 20–25 % от состава СМГ. Среди них, разумеется, есть лица, действительно нуждающиеся в постоянном лечении, наблюдении врачей. Однако вариант лечебной физической культуры (ЛФК) никто пока не отменял, более того, вся история человечества изобилует примерами кинезитерапии, которая активно продвигается сейчас в обществе. К тому же адаптивная физическая культура и спорт предназначены в первую очередь для социальной адаптации личности. Даже больной, находящийся длительное время в постельном режиме, нуждается в двигательной активности.

В результате студент, имеющий медицинский отвод от практических занятий, отчитывается за свою физическую культуру только рефератом, регламентируемым программой. При этом мы согласны, что, если бы он

занимался в течение семестра (учебного года) ЛФК в составе группы или индивидуально в медицинском учреждении, то теоретический обзор по профилактике своего заболевания средствами физической культуры являлся бы достаточным дополнением (основанием) для оценивания индивидуальной образовательной траектории студента по дисциплине. Однако сфера медицины, по-видимому, располагая формальной возможностью освобождать студентов от двигательной деятельности в сфере образования, не предполагает реально обеспечивать всех освобожденных студентов данной лечебной деятельностью в сфере медицины.

В результате формируется личность молодого человека, слабо связывающая (не связывающая) свое понимание (восприятие) жизнедеятельности со сферой физической культуры, здоровьем и здоровьесохранным поведением. Подобная личность, имеющая дефицитарный или манипулятивный тип валеоустановки [3], является зачастую «обузой» обществу. В конце концов, такая личность даже не способна осознать всю глубину своего нездоровья, но, достигая определенных жизненных целей, положения в социальной структуре общества, может продуцировать на окружающих свое отрицание человеческой культуры в психофизическом ее аспекте.

В данном случае мы, разумеется, даже не затрагиваем проблему заболеваемости, экономической и производственной необходимости в дееспособности специалистов среди лиц, избегающих активную двигательную деятельность, физическую культуру в целом. Это предмет отдельного и длительного исследования на различных уровнях человекознания. Однако считаем, что в обозначенном нами аспекте понимание *гуманизации образования существенно сужено и расходится с потребностями общественного и индивидуального здоровья.*

В связи с вышеизложенным считаем, что:

1. «Порог» вхождения студентов в категорию СМГ и освобожденных от практических занятий по физической культуре существенно и необоснованно занижен. Его необходимо повысить с учетом того, что сверхпредельных нагрузок квалифицированный преподаватель на занятиях по физической культуре студентам не дает, а исходит всегда из реальной подготовленности и состояния занимающихся.

2. Если у вуза нет возможности самостоятельного проведения диспансерного обследования и учета студентов, то важно «прикреплять» освобожденных к группам ЛФК в составе медучреждений, чтобы не лишать личность молодого человека формирующих возможностей физической культуры.

Библиографический список

1. Шиянов, Е.Н. Идея гуманизации образования в контексте отечественных теорий личности / Е.Н. Шиянов, И.Б. Котова. Ростов н/Д, 1995. 314 с.

2. Максимова, Н.Ю. Гуманизация образования как социокультурный процесс: философские аспекты: дисс. ... канд. философ. наук / Н.Ю. Максимова. М., 2003. 145 с.

3. Васильева, О.С. Психология здоровья человека: эталоны, представления, установки: учеб. пособие / О.С. Васильева, Ф.Р. Филатов. М.: Академия, 2001. 352 с.

УДК 376,6

Н.А. Молчанов
(N.A. Molchanov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ
У ОСУЖДЕННЫХ ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ КОЛОНИЙ
ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА СРЕДСТВАМИ ВУЗОВ
(FORMATION OF ENVIRONMENTAL VALUES AMONG
THE CONVICTS OF PENAL COLONIES OF FOREST COMPLEX
IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM)**

Формирование экологических ценностей у осужденных средствами высшего профессионального образования в свете концепции устойчивого развития лесных территорий Уральского региона.

Formation of environmental values among convicts means of higher education in the condition of the concept of sustainable development of forest areas of the Ural region.

В материалах комиссии Государственной думы «Основные положения стратегии устойчивого развития России», пункте 1.2 «О понятии и принципах устойчивого развития», прописано: «Главной целью образования должно стать воспитание новой личности, ориентированной на систему экологических ценностей, а не на ценности общества потребления. Только общество, состоящее из людей с новым мировоззрением, будет способно развиваться устойчиво». Поэтому образование призвано дать как инструмент, так и механизм перехода к устойчивому развитию [1].

В Российском государстве всегда было актуальным использование труда осужденных. Особенно за последнее десятилетие с его экономическими и научно-техническими изменениями в лесном секторе высококвалифицированный труд осужденных стал более востребованным. Требование сегодняшнего дня ставит задачу соответствующей профессиональной

подготовки осужденных исправительных учреждений лесного комплекса. Нужно формирование ценностных ориентаций осужденных на сохранение природных ресурсов, а не личности, ориентируемой на потребление лесного богатства.

В настоящее время ценностные ориентации осужденных к лишению свободы изучены недостаточно, особенно в контексте происходящих социально-экономических преобразований в обществе и реформирования уголовно-исполнительной системы. Практически не изучен вопрос экологических, ценностных ориентаций личности в ходе реализации наказания в виде лишения свободы, не изучен вопрос обучения профессиональным знаниям с экологической направленностью у осужденных лесных исправительных учреждений Свердловской области средствами дистанционного высшего профессионального образования.

Опираясь на научные труды Н.Н. Моисеева, Л.В. Моисеевой, С.Г. Гильмияровой, Я.А. Коменского, Н.Н. Никитина, можно сказать, что экологические ценности – это разновидность ценностей, относящихся к сфере взаимодействия человека и природы. Целью экологического образования становится не столько формирование экологических знаний, сколько развитие экологического сознания, эколого-ориентированного мировоззрения. Содержание экологических ценностей для устойчивого развития определяется в социальных, экономических и экологических аспектах [2].

Социальная составляющая экологических ценностей – это профессиональное образование и профессиональная деятельность осужденных, связанная с природой: это социальная активность осужденного через реализацию его возможностей профессионального становления и развития личности, позволяющая ему адекватно содействовать научно-техническому и социальному процессу общества. Под социально-экологическими ценностями мы понимаем систему ориентиров лесопромышленной деятельности осужденного, направленную на гармоничное взаимодействие с окружающей средой, при этом считаем важным условием такой гармонизации соотношение индивидуальных потребностей с требованиями окружающей природной и социальной среды.

Экономическая составляющая экологических ценностей – профессиональные ресурсы, лесное ресурсосбережение, лесовосстановление, рассчитанное на длительную перспективу устойчивого развития в управлении экономикой лесопользования лесных участков, закрепленных за исправительными колониями. Мы понимаем компонент природы как предмет труда, объект преобразования, приспособление природных сил к нуждам людей, источник средств производства [3].

Личностные экологические ценности:

а) природа – это источник познания осужденным закономерностей окружающего мира;

- б) природа – это условие нравственного развития осужденного;
- в) природа – это вдохновитель к творчеству и ремеслу осужденного с природными материалами.

Опираясь на концепцию устойчивого развития в вышеуказанных аспектах, мы рассматриваем систему высшего профессионального образования как согласованную с устойчивым развитием лесных территорий. Система профессионального образования в контексте устойчивого развития базируется на экологических ценностях носителей процессов развития, к числу которых мы, безусловно, относим и такую сложную социальную категорию, как осужденные в колониях лесного комплекса. В нашем случае категория осужденных рассматривается через развитие высшего профессионального образования как кадровый потенциал лесных территорий с дислокацией исправительных учреждений. Создание у осужденного эколого-ориентированного мировоззрения, формирование экологической культуры, экологических ценностей мы можем осуществлять средствами высшего профессионального образования.

Взаимосвязь социальных, экономических и личностных экологических ценностей с высшим профессиональным образованием осужденных в колониях лесного комплекса отражена на рисунке.



Взаимосвязь ценностей и высшего образования у осужденных колоний лесного комплекса

Осужденные лесных исправительных учреждений более связаны с природными ресурсами в своей производственной деятельности (заготовке леса, деревообработке, производстве товаров народного потребления из древесины, лесовосстановительные работы на отработанных лесных участках) чем осужденные ИК городской черты, работа которых не связана с лесным комплексом. Отсюда мы выводим заключение: для осужденных лесных ИК необходим профессиональный образовательный процесс с

экологическими компонентами, развивающими экологическое сознание, эколого-ориентированное мировоззрение, которые способствуют ресоциализации в законопослушное общество и реальной возможности трудоустройства в лесопромышленном комплексе Уральского региона.

Библиографический список

1. Шелехов, А.М. Основные положения стратегии устойчивого развития России / А.М. Шелехов. М., 2002. 161 с.
2. Моисеева, Л.В. Экологический подход в психолого-педагогическом образовании как основа достижения устойчивого развития / Л.В. Моисеева // Педагогическое образование в России. Выпуск № 2. 2012.
3. Полуянов, В.П. Система социально-экологических ценностей человека / В.П. Полуянов // Научные ведомости БелГУ: Философия. Социология. Право. 2009.

УДК 94:372.893 (470)

И.В. Назаров
(I.V. Nazarov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ЕДИНЫЙ УЧЕБНИК ПО ИСТОРИИ РОССИИ: ВЫХОД ИЛИ НОВАЯ ПРОБЛЕМА? (A SINGLE TEXTBOOK ON THE HISTORY OF RUSSIA: THE WAY OR A NEW PROBLEM?)

В статье анализируются трудности создания единого учебника по истории нашей страны. Приведены доводы и примеры, иллюстрирующие невозможность этого. Даны рекомендации по подготовке учебной литературы по истории России.

The article deals with some difficulties in the unified textbook of our country's history creation. Arguments and examples that illustrate the impossibility of this. Recommendations for the preparation of textbooks on the history of Russia.

В последнее время много говорится об истории страны: был объявлен Год истории, проводятся публичные дебаты о роли отдельных государственных деятелей в истории, о том, кого из них считать самыми выдающимися, кто из них оказал наибольшее влияние на ход событий. Как известно, мнения были различными, единство взглядов не было достигнуто, но

интерес к истории значительно возрос. Обострилась эта проблема и в связи с необходимостью выбора того пути, по которому предстоит идти стране, какие выбрать приоритеты.

Правительство озабочено таким разбросом мнений и предложило создать такой учебник по истории страны, который даст единую, очевидно «правильную» оценку событий и личностей в истории. При этом подчеркивается, что обилие учебников – несколько десятков – не дает единого, цельного понимания сложного исторического процесса. Отмечается, что в этих учебниках много конъюнктурных, субъективных оценок, а подчас и фальсификаций событий.

Наличие около сотни учебников, конечно, не способствует единому восприятию истории, но из этого не следует, что возможен только один учебник. По нашему мнению, следует остановиться на подготовке нескольких основных учебников по истории, скорее всего трех-четырех, а методических материалов по отдельным вопросам истории может быть достаточно много.

Почему невозможен один учебник по истории? Дело в том, что любая наука основана на научных фактах. Научным фактом является не само событие, а достоверное эмпирическое суждение о нем. Сама структура научного факта довольно сложная: в нее входят инвариантная компонента, неизменная при любых интерпретациях, и переменная компонента, зависящая от той теоретической системы, в которую включается научный факт. Поэтому при исследовании одного объекта события могут быть сформированы, получены разные, а иногда и противоположные факты. Отсюда и оценка событий может быть неоднозначной.

Взять, например, Бородинское сражение 1812 года. Общие потери французских войск в этом сражении составили 6,5 тысяч убитых и 21,5 раненых, эти войска заняли позицию русских войск и были готовы к новому сражению. Потери армии Кутузова составили 45,6 тысяч, и он приказал отступать и оставить Москву. Этот факт в истории рассматривается как победа армии Наполеона и как успех армии Кутузова, положивший начало будущему бегству французов. Наполеон считал это сражение выигранным, все французы писали после Бородинского сражения домой как о победе, а в нашей истории эта битва рассматривается как моральная победа русской армии [1]. То же можно сказать и о многих исторических событиях. Взять историю Гражданской войны, коллективизацию, Великую Отечественную войну. Если будет один учебник по истории, к тому же написанный с учетом тех или иных политических интересов, то он не застрахован от конъюнктурных моментов. Тем более это характерно для современной истории, когда еще свежи в памяти все события и оценка их часто эмоциональна и субъективна. Взять, к примеру, оценку деятельности первого Президента

России Б.Н. Ельцина. Наряду с признанием его заслуг есть и оценки его деятельности коммунистами сплошь негативные.

Как эти проблемы будут освящены в одном учебнике? Голосованием авторов учебника их нельзя решить. Подготовить и издать его можно, но это будет учебник недолгого существования, небольшой продолжительности «жизни», и при смене политической ситуации он будет пересмотрен или изъят из библиотек.

Кто должен писать этот или эти учебники по истории? К этому процессу должны быть привлечены наиболее известные историки, для которых истина важнее всего, которые ценят свое мнение и готовы его отстаивать в любых ситуациях. Вряд ли нужно привлекать к этому процессу политиков, которые исходят не из научных фактов, а из оценочных построений, далеких от реальной действительности. При этом все авторы должны любить Родину, уважать ее историю, быть патриотами своей страны. Но патриотизм состоит не только в безудержном возвеличивании страны, ее восхвалении, но и, что самое главное, в понимании ее проблем и поисках решений. Не следует забывать слова русского философа П.Я. Чаадаева, который писал, что любовь к истине для настоящего патриота более прекрасна, чем любовь к своей стране, Отечеству. В то же время Чаадаев был подлинным патриотом России, любил ее, что не мешало ему критиковать ее. Он писал: «Мне чужд, признаюсь, этот блаженный патриотизм, этот патриотизм лени, который умудряется все видеть в розовом свете и носится со своими иллюзиями, и которым, к сожалению, страдают теперь у нас многие дельные умы» [2, с. 533]. История должна излагаться во всей полноте, в ее многообразии, а не выборочно, в соответствии с каким-либо субъективным мнением. В нашей истории много событий, она полнокровна и многообразна, в ней есть чем гордиться, но есть и такие явления, о которых стоит сожалеть и которых стоит стыдиться. И чем лучше мы будем знать эту полную историю, тем больше мы будем избегать ошибок, тупиковых ситуаций, и это поможет нам выбирать наиболее эффективные пути решения реальных проблем современности. А в этом и состоят уроки истории. И неверно считать, что «история ничему не учит»; она многому учит тех, кто ее знает и ценит.

Библиографический список

1. Земцов, В.Н. Великая армия Наполеона в Бородинском сражении / В.Н. Земцов. Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т. 2001. 572 с.
2. Чаадаев, П.Я. Полн. собр. соч. и избранные письма. Г. 1 / П.Я. Чаадаев. М.: Наука, 1991. 798 с.

О.Н. Новикова
(O.N. Novikova)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

АДАПТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ РКМЧП (ADAPTED' MODEL AT RCMCHP TECHNOLOGY)

В работе описана апробация адаптированной модели технологии РКМЧП, реализуемая для студентов-магистров в УГЛТУ. Данная технология способствует формированию умения осмысленно работать с информацией, анализировать и оценивать ее, а затем адаптивно применять на практике.

The article is devoted to approbation of RCMCHP adaptive model technology description. The technology is being realized for master – students in USFSU. This technology helps to form the ability of comparing, analyzing and appraising information and then to use it in practise.

Практика свидетельствует, что современные образовательные технологии, направленные на повышение продуктивности образования реализуются посредством интенсификации и активизации учебной деятельности. Интенсификация обучения предполагает, прежде всего, повышение темпов обучения без снижения требований к качеству знаний, что достигается путем совершенствования содержания учебного материала и применяемых методов обучения. Под активизацией учебной деятельности понимается деятельность преподавателя, направленная на разработку и использование форм, содержания, приемов и средств обучения, которые способствуют повышению интереса, самостоятельности, творческой активности студента в усвоении знаний, формировании умений, навыков в их практическом применении, а также в выработке способностей прогнозировать производственную ситуацию и принимать самостоятельные решения. Как правило, активные методы обучения базируются на диалоге и направлены на свободный обмен мнениями, совместный поиск выхода из проблемной ситуации, решении поставленной задачи, стимулирующей познавательную деятельность.

Традиционно большинство знаний умений и навыков нарабатывается студенчеством через чтение и письмо. Но на современном этапе развития образования данная образовательная практика синтезировала идеи и методы отечественной и зарубежных школ. Так, с конца XX века все большую популярность приобретает технология РКМЧП (развития критического мышления через чтение и письмо) (critical thinkin). Выстроенная на интеллектуальной деятельности с расширенным объективным пониманием

окружающего информационного поля, данная технология вырабатывает рефлексивность, осознанность инвариантности, разных позиций и точек зрения, мобильность, самостоятельность, креативность и толерантность, коммуникативность и ответственность за альтернативный и собственный выбор, за результаты своей деятельности.

Переход на многоуровневую образовательную систему высшего профессионального образования (бакалавр – магистр – доктор философии) предъявляет к подготовке магистранта полноценное освоение теоретического материала по выбранному профилю и способности студента к самостоятельной научно-исследовательской деятельности по выбранному направлению.

Применение технологии РКМЧП в образовательных дисциплинах («Современные проблемы науки и техники», «Философские проблемы науки и техники», «Методы научного мышления», читаемых в рамках подготовки магистрантов в УГЛТУ) направлено на:

- формирование всеохватного философского анализа многочисленных проблем технических наук, на знание, понимание и осмысление различных вопросов технических наук с разных точек зрения;
- совершенствование и развитие интеллектуального и общекультурного уровня, применение в практической деятельности усвоенных знаний;
- овладение основами методологии научного познания.

На примере семинарского занятия «Читательская конференция» (работа с научными журналами «Наука и техника в дорожной отрасли», «В мире науки», «Вестник Российской академии естественных наук», «Вопросы философии», «Известия высших учебных заведений. Лесной журнал», «Наука и жизнь», «Философия и общество», «Философские науки»), с применением технологии РКМЧП рассмотрим оптимизированный способ находить и анализировать новую информацию, структурировать знания для формирования решений по научно-техническим и социальным проблемам. Данный вариант является адаптированной моделью разработки Н.Н. Сметанниковой.*

Студентам в виде домашнего задания предлагается отобрать научную публикацию и приготовить резюмированное сообщение на пять минут, содержащее сведения о постановке проблемы, раскрытии темы, цитирование наиболее интересных и важных моментов из выбранной статьи.

Первая часть занятия (вызов) – это впечатления о выбранной научной публикации, ее презентация студентом, чтение вслух наиболее яркой части

* Сметанникова Н.Н. Технологии проведения читательской конференции // Через чтение в мировое образовательное пространство; отв. ред. Н.Н. Сметанникова. М.: ИТОП РАО, 2001. С. 94–98.

статьи. Каждый из магистрантов знакомит со своим вариантом научной темы.

Следующий этап работы (осмысление) предполагает обмен публикациями, чтение статей по группам (1 + 1, 2 + 2 и т.д.), в зависимости от количества учащихся в группе, с подготовкой резюмированного доклада по прочитанному материалу. Каждый из участников дает свое обоснование научному материалу с акцентированием на тех моментах, элементах или аспектах, так или иначе раскрывающих суть научного материала.

Дальнейшая проработка учебного процесса (размышление) предполагает написание небольшой заметки-памятки, демонстрирующей сведения из вновь прочитанной статьи с обязательным описанием стратегических точек «РАФТ», акцентирующих внимание на контенте работы. В ней должны быть:

1. Тема, ее актуальность, постановка проблемы исследования, краткое обоснование новизны, ее теоретического и практического значения.

2. Анализ тезауруса, применяемого в статье с точки зрения профессиональной направленности, выбранной методологии.

3. Описание методологии исследования, выборка методов и методик организации работы, сбор и обработка данных, способы поиска и критерии литературных источников, используемых в работе.

4. Проведение параллелей на совпадение сходных тем, разработок, известных сегодня.

5. Выводы, прикладное значение данного исследования или артефакта.

Практика свидетельствует, что применение данной технологии в учебном процессе способствует формированию навыка не только замечать противоречия, пробелы, недостатки в информации, но и учит анализировать разнообразные источники информационного знания. Взвешенно предъявлять собственную позицию, толерантно воспринимать иную точку зрения, а главное – знакомит студентов с особенностью работы над тезисным материалом как формой презентации, лаконично, доходчиво и кратко передающей основные идеи научной мысли.

**ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ
КАК ОСНОВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ
(THE HEALTH PROTECTION AS THE BASIS
OF THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE UNIVERSITY)**

Физическое воспитание молодежи рассматривается как основная составляющая воспитательного процесса для формирования гармонично развитого человека. Формирование здорового образа жизни невозможно без изменения подхода к вопросу организации физкультурно-оздоровительной работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования, как научно-обоснованного способа доказательства необходимости двигательной активности.

Physical education of youth is seen as the main component of educational process for formation of harmoniously developed person. A healthy lifestyle is impossible without change of approach to the organization of sports and recreation activities in educational institutions of higher professional education as a science-based method of proof necessary physical activity.

Вступив в XXI век, век современных технологий, человечество соприкоснулось с одной глобальной проблемой – сохранением здоровья как отдельно взятого человека, так и всего народа, народности в целом. Наступило понимание того, что имеющиеся проблемы эпидемиологического характера в одной стране несут угрозу жизни гражданам иных государств, в том числе находящихся на иных континентах. Можно привести массу аргументов, подчеркивающих первостепенную роль здоровья и всего того, что связано с этим понятием. Всегда двойное чувство вызывает информация об открытии, с одной стороны, новых поликлиник, больниц, увеличении количества машин скорой помощи, пенитенциарных центров, а с другой стороны, почему-то умалчивается о закрытии студенческих профилакториев, недофинансировании спортивных студенческих лагерей, о сокращении медицинского персонала в общеобразовательных школах, ДЮСШ, кабинетах ЛФК. Далеко не все имеют возможность оплачивать услуги частных клиник. Безусловно, наибольшую тревогу вызывает физическое состояние молодежи. Улучшить эту ситуацию, сберечь и укрепить здоровье подрастающего поколения можно и необходимо. Особая роль в этом

процессе возлагается на работников физической культуры – профессионалов образовательной сферы.

Сегодня многие вузы страны, имея громадный интеллектуальный потенциал профессорско-преподавательского состава, разрабатывая программы по дисциплине «Физическая культура», готовя пособия, методическую литературу (даже в отсутствие достойной материально-технической базы) стремятся выполнить основную задачу, стоящую перед вузом – готовить высококвалифицированных специалистов в той или иной сфере. Это невозможно осуществить без систематических занятий физической культурой и спортом, глубоких теоретических знаний, воспитания физиологической потребности к систематическим физическим упражнениям.

В связи с вышеизложенным особая роль отводится кафедрам физического воспитания, спортивным клубам вуза и физкультурному активу учебного заведения. Прежде чем перейти к инициативам в работе этой сферы, напомним коллегам о специфике жизнедеятельности молодых людей, носящих высокое звание «студент». В период обучения они должны справляться с:

- ежегодно, от семестра к семестру, повышающейся учебной нагрузкой;
- невысокой двигательной активностью;
- свободой выбора приоритетов студенческой жизни;
- актуализацией проблемы межличностных отношений в обществе.

Конечно, преподаватель физического воспитания в работе со студентами руководствуется знанием мотивов и принципов, которые движут ими на занятиях по этой дисциплине. Это следующие факторы: коммуникативный, познавательно-развивающий, двигательно-деятельный, соревновательно-конкурирующий, эстетический, творческий, профессионально-ориентирующий, административный, воспитательный, культурологический, психолого-значимый.

Целенаправленно не стал расставлять факторы по степени значимости. Уверен, что для одного студента могут доминировать одни, а для другого – иные приоритеты физкультурной деятельности. Но при проведении опроса или анкетирования среди студентов, при анализе программ с целью выявления доминирующих мотивирующих факторов на занятиях, очередность будет в основном такой: образовательный, развивающе-утверждающий, воспитательный, оздоровительно-профилактический.

Особое внимание хотелось бы уделить специфике, характерной для данной категории общества, а отсюда, как правило, и изменениям, происходящим в организме студента.

Современные представления о нейрофизиологических механизмах умственной деятельности основаны на достижениях нейрофизиологии и психологии. Огромное значение для изучения и понимания этих механизмов имеют труды И.М. Сеченова, И.П. Павлова, А.А. Ухтомского и др.

Умственный труд, как и монотонный физический, требует напряжения всех органов и систем организма. Длительное, малоподвижное положение сидя за столом или компьютером, в закрытом помещении неблагоприятно отражается на работе сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. Поза человека, занятого умственной работой, затрудняет вентиляцию легких; уменьшается объем циркулирующей крови, что ухудшает кровоснабжение ряда органов, в том числе и мозга. Ухудшается венозное кровоснабжение. Когда мышцы не работают, вены переполняются кровью, ее движение замедляется. Сосуды теряют эластичность, растягиваются. Ухудшается движение крови и по сонным артериям головного мозга. Кратковременная интенсивная умственная работа вызывает учащение ЧСС, длительная работа – замедляет.

По данным Всемирной организации здравоохранения, увеличение числа заболеваний сердечно-сосудистой системы и других функциональных нарушений среди студентов является следствием все увеличивающейся интенсификации умственного труда и нервно-эмоциональных нагрузок.

Из вышеизложенного следует, что крайне необходима активизация двигательной деятельности молодых людей в студенческие годы, тем более указаны далеко не все проблемы ведения подобного образа жизни и его последствия.

Проводимая работа по оздоровлению студенческой молодежи будет носить не полный характер, если руководитель курса не доведет до молодых людей, знания о принципах, являющихся краеугольным камнем здорового образа жизни. К этим принципам следует отнести: режим дня, полноценный сон, оптимально сбалансированное питание, двигательная деятельность с применением физических упражнений поддерживающего, оздоравливающего, развивающего характера; гигиенические и закалывающие процедуры, недопустимость вредных привычек, повышение психологической устойчивости при эмоциональных стрессовых ситуациях.

Это не полный перечень факторов, влияющих на здоровый образ жизни человека, но именно на основе этих познаний необходимо формировать поведенческо-мотивированный образ в подготовке выпускников.

В заключение данной публикации хотелось бы уделить особое внимание очередному этапу реформирования системы образования, направленному на человекоберегающую функцию образования. Именно образование должно стать университетом сохранения и укрепления здоровья детей и молодежи. Мы понимаем, что здоровье людей определяется наследственным фактором, качеством жизни, состоянием окружающей среды, социума, качеством медицинского обслуживания. Актуальны слова академика Н.М. Амосова о том, что неправильное поведение людей является более частой причиной их болезней, чем внешнее воздействие или слабость человеческой природы. Чтобы стать здоровым, нужны собственные

усилия, постоянные и значительные. И на этом долгом пути без образования и олицетворения здорового образа жизни профессорско-преподавательским составом кафедры физического воспитания и спорта, невозможно решать главные задачи – сохранение и укрепление здоровья молодого поколения.

УДК 378.1

А.П. Попович
(A.P. Popovich)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ПЛАГИАТ КАК ПРОБЛЕМА МОРАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИХ
ЦЕННОСТЕЙ ОБЩЕСТВА**
(PLAGIARISM AS A PROBLEM OF MORAL-ETHICAL
VALUABLE PRODUCTS SOCIETY)

Рассматривается плагиат как проблема человеческой морали в обществе. Высокие нравственные принципы являются гарантией искоренения плагиата как явления.

Considered plagiarism as a problem of human morality in society. High moral principles are guaranteed against plagiarism as a phenomenon.

Плагиат – умышленное присвоение себе авторства чужого произведения искусства или достижений в науке, технических решений или изобретений.

Прежде чем назвать факты плагиата в разных сферах человеческой деятельности рассмотрим психологический портрет плагиатора, какова его природа. Может быть, это явление неопасно и угроза такого человека преувеличена? «Переписал» две страницы – разве это угроза корпоративным интересам, отношениям, эффективности работы всего коллектива?

Как отмечают психологи, человечество в последние годы внутренне приблизилось и уподобилось герою древнегреческого мифа Нарциссу. Существующие разные мнения в большинстве своем сводятся к тому, что нарциссические личности не столько любят себя, сколько ненавидят других, не всегда даже сами подозревая об этом. В каждом из нас есть «корень», «луковичка», Нарцисса, и при наличии тепличных условий она может прорасти. Мы можем одеваться также стильно, как В. Зайцев, можем вести себя на вечеринках так же ярко, как П. Хилтон; но тогда мы будем похожи на кого-то другого, не на самих себя. Остановить нас может

четкое понимание, что по-настоящему успешные люди никогда и никого не копируют. Самодостаточные люди, работающие и живущие среди нас, не повторяют шаблоны, они сами являются примером для подражания. Им это легко удается, потому что они знают, кто они и чего хотят.

Сложность и негатив плагиата заключаются в том, что он является социально-приемлемой формой поведения. Известный психолог и психотерапевт Дж. Бюдженталь обращает наше внимание на то, что человек и человечество способны достичь в своем научном, экономическом, нравственном развитии и в других сферах значительно большего, если сами люди осознают всю серьезность проблемы.

А что необходимо делать для того, чтобы в нашей жизни было меньше плагиата? На мой взгляд, не так уж и много. Во-первых, отказаться от сору *paste* – всегда и везде самостоятельно формулировать предложения, идеи, концепции, в том числе, в стихотворной форме. Даже если они будут не так сказаны, как хотелось бы, их ценность будет больше. Собственный текст всегда ценнее списанного. Иначе мы никогда не выйдем из-за спин, идущих впереди, пытаюсь сформировать собственное мнение. Например, давайте обратим внимание, не слишком ли часто, уместно ли мы используем в речи цитаты из популярных кинофильмов и телепередач. Когда дело касается наших чувств и ощущений, никто, кроме нас, не может их воспроизвести с максимальной точностью. Построение своего «я» и своей жизни является творческим процессом, ни одно хорошее творческое произведение не было создано при помощи ксерокопирования.

На эту тему можно очень много рассуждать: какова природа плагиата, каков облик плагиатора, каковы последствия данного явления для человека и общества? Сфокусировать внимание хочу на «личном портрете» плагиатора и корпоративных отношениях в коллективе, где трудится «герой» публикации.

Любое общество живет по правилам, которые оно само выбирает и которых оно достойно. Но человечество на протяжении своего развития выработало нормы поведения и взаимоотношений людей, ставшие классическими нормами, определяющими понятия нравственности и морали внутреннего мира человека. Под нравственностью понимают совокупность принципов и норм поведения людей. Совокупность же принципов и норм поведения во взаимоотношениях людей друг с другом принято определять как мораль. И поэтому, говоря о проблеме плагиата, а точнее о возможностях проявления данного явления, надо говорить о проблеме морали субъекта. Формы плагиата и его последствия вносят дисбаланс во внутри-корпоративные отношения.

Поведение человека в обществе определяет понятие «культура поведения». Она является частью общей культуры человека, выражает, с одной стороны, объективные достижения в развитии общества, взаимоотношения

идеи благородной морали и гуманизма, а с другой – субъективные особенности данной общественной формации, национальных и других традиций. Человечество стремится к высокой культуре и, в частности, к высокой культуре поведения, но субъективно уровень культуры зависит от каждого из членов общества и определяется, в конечном счете, его элитой, а в обществе в целом – культурным уровнем каждого гражданина. Два правила определяют культуру поведения и стабилизируют трудовую, творческую атмосферу любого коллектива:

1) «Делай так, чтобы не создавать дискомфорта находящемуся рядом человеку, (коллеге)»;

2) «Веди себя с другими так, как тебе хотелось бы, чтобы другие вели себя по отношению к тебе».

Уверен, что плагиатор как человек, вносящий дисбаланс, нарушающий атмосферу нравственности, не может быть полноценным членом коллектива, общества.

Как же именуется продукт, произведенный и изданный плагиатором (явление не такое уж редкое сегодня)? Контрафакт – новый продукт, созданный на основе существующего оригинала с нарушением интеллектуальных прав. К числу основных способов нарушения авторских прав относятся незаконное копирование и распространение произведений. В России от проявления подобных явлений защищает закон – статья 146 Уголовного кодекса РФ, но сбор доказательной базы крайне затруднителен.

Уверен, что акцент общество должно сделать на укреплении морально-нравственных ценностей каждого гражданина страны. Именно высокие духовные принципы гражданского общества являются защитой от плагиата как явления, а педагогические и производственные коллективы, строящие корпоративные отношения в атмосфере творчества, добропорядочности, ответственности между их членами, не станут плодородной почвой для его проявления и роста.

Д.Ю. Пухов
(D.U. Pukhov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**СОЦИАЛЬНО-КАДРОВЫЕ АСПЕКТЫ
УРАЛЬСКОГО КАЗЕННОГО ГОРНО-ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
В КОНЦЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКОВ**
(ON SOCIAL ASPECTS OF THE STATE MINING
DEPARTMENT'S URAL FORESTRY
IN THE CLOSE XIX – BEGINNING XX CENTURIES)

В статье показаны численность и образовательный уровень служащих уральского горно-лесного ведомства в конце XIX – начале XX вв.

The article shows the number and the educational level of employees of the state mining department's Ural forestry in the close XIX – early XX centuries.

Важной составляющей характеристики модернизационных изменений в горно-лесном секторе является анализ социально-кадровых аспектов его функционирования. Без решения таких задач, как выявление численности и образовательного уровня лесных служащих, невозможно адекватно показать процесс эволюции системы лесного хозяйства.

Вопросы, связанные с изучением кадрового состава служащих уральского горно-лесного сектора в конце XIX – начале XX вв., уже ставились в исследовательской литературе. Наиболее серьезно эта проблематика разрабатывалась в работах А.В. Дмитриева и Н.Н. Чернова.

А.В. Дмитриев, в частности, выявил динамику изменений численности специалистов уральского горно-лесного хозяйства во второй половине XIX – начале XX вв. По данным исследователя, «штат лесничих в казенном секторе увеличился с 16 человек в 1865 г. до 24 в 1899 и до 27 человек в 1913 г., тогда как ряды их помощников (32–38 чел.) и ревизоров (4–6 чел.) отличались стабильностью». При этом численность лесной охраны за период с 1860-х гг. по 1913 г. увеличилась почти в два раза (с 320 до 600 человек). В посессионном секторе с середины XIX до начала XX в. численность служащих увеличивалась: количество специалистов высшего и среднего звена возросло с 30 до 70 человек, максимальные показатели состава лесной стражи также приходятся на 1905–1907 гг. (870 чел.). Однако в дальнейшем в посессионных округах наблюдалась обратная динамика. Число сотрудников лесной администрации сократилось до 50 чел., а количество стражников – до 540 чел. [1]. А.В. Дмитриев приводит оценочные

сведения об оплате труда и уровне образования сотрудников регионально-го лесного хозяйства.

В коллективной монографии «История лесоустройства на Урале» (автор раздела Н.Н. Чернов) показана структура и численность кадрового состава Управления казенными горнозаводскими лесами по штатам 1889 г., а также приведены данные о штатах и оплате труда в лесничестве казенных Ижевских заводов в 1897 г. [2].

В данной публикации предпринимается попытка обобщения количественных данных о численности и образовательном уровне сотрудников регионального горно-лесного хозяйства в начале XX в., полученных в результате обработки годовых отчетов по лесным дачам за 1901 г. Сведения о численности лесных служащих приводятся в таблице.

Численность лесных служащих
в уральских казенных горнозаводских округах (1901 г.) [3]

Округ	Лесная площадь, дес.	Численность лесной администрации (лесничие и помощники лесничих), чел.	Численность лесной охраны, чел.	Соотношение лесной площади округа и численности администрации, дес./чел.	Соотношение лесной площади округа и численности охраны, дес./чел.
Екатеринбургский	389 208	14	181	27 801	2 150
Гороблагодатский	738 669	16	131	46 167	5 639
Пермский	158 211	6	94	26 369	1 683
Камско-Воткинский	209 095	9	161	23 233	1 229
Златоустовский	528 435	10	139	52 884	3 802
<i>По всем округам</i>	<i>2 023 618*</i>	<i>55*</i>	<i>706*</i>	<i>36 793**</i>	<i>2 866**</i>

* Сумма по всем казенным округам.

** Средний показатель по всем казенным округам.

Несмотря на некоторую неполноту данных, отчеты лесничеств дают представление и об образовательном уровне сотрудников уральского горно-лесного ведомства. В 1901 г. среди лесничих казенных горнозаводских округов преобладали выпускники Лисинского лесного училища (9 человек) и Санкт-Петербургского лесного института (4 чел.). Двое из руководителей лесничеств имели непрофильное образование (Петровско-Разумовская сельско-хозяйственная академия, военное училище). Большинство помощников лесничих имели низшее образование: 17 чел. были выпускниками лесных школ, 3 чел. окончили непрофильные учебные заведения. Среди помощников лесничих со средним образованием преобладали

лица с дипломами непрофильных учебных заведений (9 чел.). Лишь трое из них были выпускниками Лисинского училища. Один помощник лесничего имел высшее образование (Ново-Александровский институт). Показательно, что большинство (87 %) лесных стражников в казенных округах были грамотными.

Полученные данные дополняют сведения о кадровом составе служащих уральских казенных горнозаводских округов и могут использоваться при сравнительном анализе модернизационных процессов в различных секторах уральского лесного хозяйства, а также при сопоставлении уровня и эволюции организации лесного хозяйства на Урале и в других регионах России.

Библиографический список

1. Дмитриев, А.В. Горно-лесное хозяйство Урала во второй половине XIX – начале XX вв.: структура и правовая регламентация / А.В. Дмитриев. Екатеринбург, 1996. С. 22.

2. Чернов, Н.Н. История лесоустройства на Урале / Н.Н. Чернов, Е.П. Смолоногов, З.Я. Нагимов. Екатеринбург, 2006. С. 104.

3. Государственный архив Свердловской области (ГАСО). Ф. 55. Оп. 1. Д. 600. Л. 2, 25–26 об., 73, 78 об., 96, 127–127 об., 169–169 об., 195–197, 230, 285, 309, 354, 372, 394, 412, 442, 468, 521, 545, 578, 598.

УДК 378.1+323.2

К.И. Романов
(K.I. Romanov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА КАДРОВ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (TRAINING AND RETRAINING FORESTRY COMPLEX)

В статье рассматриваются вопросы подготовки и переподготовки кадров лесопромышленного комплекса. Рассматриваются вопросы подготовки в условиях неоиндустриализации экономики и переподготовки кадров применительно к современным условиям производства в лесопромышленном комплексе.

The article considers the issues of training and retraining of the timber industry. Discusses issues of preparation in terms of deindustrialization economy

and retraining of personnel with regard to the modern conditions of production in the timber industry.

Происходящая в России реформа высшего образования имеет своей направленностью сближение российского высшего образования с зарубежным образованием этого же уровня.

Вместе с тем реформа преследует и цель повышения эффективности высшего образования. Поставленные в реформе цели не охватывают важнейшие сферы совершенствования высшего образования с позиции неоиндустриализации российской экономики.

Сложившаяся в последние годы сырьевая направленность развития российской экономики сдерживает развитие перерабатывающих отраслей и создает ограничения формирования кадров для этих отраслей, а это в свою очередь порождает дефицит кадров во многих перерабатывающих отраслях, в том числе и в лесопромышленном комплексе. На это влияет и сложившаяся демографическая ситуация.

Предусмотренное в реформе сближение российского высшего образования с зарубежным не предусматривает подготовку кадров применительно к своей национальной экономике, а также способствует оттоку отечественных кадров за границу.

Российский фонд фундаментальных исследований дает такую информацию: 80 тысяч ученых уехали из страны только в первую половину 90-х годов. Сейчас ежегодно из страны уезжает примерно 4 тысячи студентов и молодых исследователей. По мнению экспертов, получив из России готовых ученых и специалистов, США и страны Европы сэкономили 1 триллион долларов, которые были бы потрачены на подготовку. Соответственно, столько же потеряла Россия. В эту цифру не входят потери нашей страны от оттока ноу-хау, которые создали «беглецы».*

Возникает задача – разработать и выстроить надежный заслон прекращающейся утечке квалифицированных кадров за рубеж. Затраченные Россией средства на подготовку кадров должны давать отдачу только России. Нужно создать такие условия, при которых наши квалифицированные кадры возвращались бы в Россию.

Необходимо значительно повышать качество подготовки инженеров с высшим образованием и создавать для них такие условия труда, производственные и исследовательские, которые исключат желание наших специалистов уезжать за рубеж.

Решая проблемы высшего лесотехнического образования, следует повышать его эффективность, сближать образование с производством, вклю-

* Горбатов Я. Сколько ученых уехало за рубеж // Комсомольская правда. 2014. № 16–17. С. 13.

чать проблемы лесотехнического производства в учебные программы вузов и вырабатывать у студентов навыки решения конкретных производственных задач.

В процессе переподготовки специалистов надо дать им необходимые знания с учетом их трудовых функций.

При формировании на предприятии контингента на переподготовку нужно организовывать группу резерва будущих управленческих, административных кадров. Этой группе в программах обучения следует увеличить те разделы знаний, которые посвящены социальным сторонам производства, их влиянию на производительность труда, состояние психологического климата в коллективе, производственную психологию, педагогику, этику взаимоотношений в коллективе. Технологам, конструкторам, механикам и др. следует увеличить разделы, освещающие технические стороны производства.

Это вызывается той необходимостью, что задачи по производству у этих групп различные.

Весь комплекс задач по переподготовке кадров складывается из нескольких моментов. Первое и самое главное — это формирование контингента будущих руководящих кадров. От того, насколько качественно будет осуществляться формирование этого контингента, в будущем будет зависеть все — успехи и неудачи в практическом управлении производством. Здесь должна осуществляться проверки на профпригодность к такому виду работы, как управление производством.

Выработка теоретически обоснованных и практически пригодных программ и методов переподготовки кадров, а главное их систематичность и целенаправленность, позволят подходить к вопросам переподготовки как к единому, целостному процессу. При этом важно, чтобы программы и методы переподготовки способствовали рациональному выявлению круга способностей каждого слушателя. Программы и методы должны в основе своей давать ясный ответ педагогическому составу и администрации учреждения о пригодности как к обучению, так и к руководящей деятельности.

Из этого следует, что привлекать к переподготовке нужно только тех, кто в силу своих знаний и организаторских способностей пригоден к этому роду деятельности. Программы и методы переподготовки, по нашему мнению, должны способствовать исправлению ошибок, допущенных в подборе и расстановке кадров, и выявлению пригодности слушателей к различным видам управленческой деятельности на производстве.

Следует признать правильным, по нашему мнению, что в вопросах техники, технологии экономики и управления программы и методы переподготовки кадров могут быть различны по своему содержанию (в зависимости от уровня развития данной отрасли, ведомства, организации).

Что же касается специальных аспектов производства, то здесь учебные планы и программы должны быть едины для всех.

Социальные аспекты производства должны преподноситься слушателям с единых позиций, поскольку иной подход к этим проблемам не даст желаемых результатов. Отсутствие прочных знаний по различным аспектам управления у кадров, которые этим управлением занимаются, может привести к непредсказуемым решениям и срывам в производстве, нарушению психологического климата среди персонала и, как следствие, к возникновению нежелательных явлений: снижению производительности труда, росту текучки кадров, банкротству и ликвидации производства.

Эффект переподготовки кадров многие кадровые работники видят в обязательной, строго соблюдаемой периодичности переподготовки в целях обновления знаний и получения новой информации.

Не отрицая важность этого требования все же, по нашему мнению, наибольший эффект работы по совершенствованию переподготовки кадров может быть достигнут при условии, что будет отрегулирована в теоретическом и практическом плане соответствующая система качественной проверки полученных знаний с точки зрения их практического применения на данном предприятии лесопромышленного комплекса.

УДК 378.14

Л.Д. Самарская
(L.D. Samarskaya)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ВЫСШЕГО ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В XXI ВЕКЕ
CURRENT PROBLEMS OF
(HIGHER FORESTRY ENGINEERING EDUCATION IN XXI CENTURE)**

В статье рассматриваются некоторые направления совершенствования высшего лесотехнического образования в условиях вступления мировой экономики в период формирования шестого технологического уклада.

This article discusses some ways of improving higher education in Forestry joining the world economy during the formation of the sixth technological order.

Современное развитие мировой экономики и национальных экономик неразрывно связано с уже начавшим формированием шестым технологическим

укладом, который органически связан с более высоким уровнем научно-технического прогресса, научно-технической революцией.

Известно, что в период перехода одного технологического уклада к другому одновременно существуют эволюционные и революционные технологии. Эволюционные технологии продолжают улучшать инновационные действующие технологии, а революционные создают предпосылки и условия для замены действующих, морально и физически устаревающих, технологий на принципиально новые; они обеспечивают технологический прорыв принципиально новых технологий, повышение уровня специализации производства.

Социально-экономическое развитие России также неизбежно связано с формирующимся в мировой экономике шестым технологическим укладом и должно будет подчиняться его требованиям, представляющим собой совокупность сопряженных производств, имеющих единый технический и технико-технологический уровень и развивающихся синхронно.

На развитие России в период формирования шестого технологического уклада оказывает влияние уровень ее технико-технологического развития, организационной структуры производства, социально-культурной жизни общества, политико-экономического строя. В данной ситуации социально-экономическое развитие страны должно сопровождаться крупными изменениями в технико-технологической базе общества, общественном разделении труда, его кооперации, структуре производства.

Под влиянием данных процессов будут происходить изменения во всей структуре отраслей лесного комплекса, которые, безусловно, требуют прогрессивных изменений и в системе высшего лесотехнического образования. Они включают:

- расширение объема информации, получаемой будущими специалистами в учебное и внеучебное время на отраслевом и межотраслевом уровнях;
- универсализацию подготовки кадров при более высоком уровне их специализации;
- диверсификацию и интенсификацию учебного процесса с учетом новейших достижений научно-технического и технологического прогресса.

Среди факторов, оказывающих наиболее существенное воздействие на динамику высшего лесотехнического образования, можно назвать следующие:

- 1) вступление страны в эпоху формирования шестого технологического уклада;
- 2) изменение отраслевой структуры производства и отраслей непродовственной сферы, включая лесной комплекс, в масштабе страны;
 - изменение инфраструктуры рынка, в том числе рынка лесосырьевых ресурсов;
 - качественное изменение средозащитной инфраструктуры общества;

- переход специализации производства и отраслей непроеизводственной сферы на более высокий уровень и необходимость более широкого развития диверсификации в подготовке кадров;
- интернационализация производства под влиянием изменений в технико-технологической базе общества и уровне производительности труда;
- развитие международных связей, международной экономической интеграции и глобализации мировой экономики;
- совершенствование инфраструктуры высшего образования в стране и инфраструктуры самой системы высшего лесотехнического образования, а также его материально-технической базы.

Вступление системы в эпоху шестого технологического уклада резко повышает требования к качеству подготовки и переподготовки кадров для работы в различных сферах деятельности. В настоящее время в России необходимы глубокие качественные изменения в системе среднего, средне-профессионального и высшего образования, неразрывно связанные с повышением компетентности работников, которым предстоит осуществлять свою деятельность, используя революционные, прорывные технологии шестого технологического уклада.

Совершенствование системы высшего лесотехнического образования в России возможно в сочетании с совершенствованием всей общегосударственной системы высшего образования в стране, учитывающей лучший отечественный и мировой опыт подготовки и переподготовки кадров. Однако нельзя использовать имеющийся мировой опыт подготовки кадров, который противоречит лучшему в мире отечественному опыту подготовки и переподготовки кадров. Необходимо вернуться к подготовке специалистов, а не бакалавров для всех отраслей экономики страны, включая и отрасли лесного комплекса.

Учитывая широкое развитие межгосударственных связей в отраслях лесного комплекса, целесообразно в подготовку специалистов для лесного комплекса включить изучение мировой экономики и международных отношений или, как минимум, международных экономических отношений, обратив особое внимание на регулирование мировой торговли в современных условиях. Заслуживают государственного внимания анализ деятельности России во Всемирной торговой организации и необходимость изменения условий внешнеторговых связей нашей страны с другими странами в области лесного комплекса.

**ВСЕРОССИЙСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА
В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**
(ALL-RUSSIAN STUDENT OLYMPIAD IN THE SYSTEM
OF PREPARATION OF SPECIALISTS OF FORESTRY COMPLEX)

Всероссийские олимпиады способствуют выявлению одаренной молодежи и развитию ее творческих способностей, повышению продуктивности учебного процесса, стимулируют дальнейшую исследовательскую работу студентов, формируют кадровый потенциал для научной, производственной и административной деятельности.

The all-russian olympiad facilitate the identification of gifted young people and developing their creative abilities, to increase the efficiency of the educational process, stimulates further research work of students, creates a potential for research, production and administrative operations.

Талантливые студенты – это будущее нашей страны. Неслучайно практически все развитые государства мира считают систему поиска талантов своей главной задачей; в них университеты, начиная с младших классов школ, ведут поиск одаренных учеников, борются за них. Ведь уже доказано, что наука делается группами ученых, а открытия совершаются благодаря таланту одиночек! И мы должны создавать условия равной учебы всем, заботиться о том, чтобы случайные обстоятельства не помешали действительно одаренному ребенку раскрыть свой талант.

Главным условием формирования интеллектуального потенциала нации очень многие ученые, ректоры ведущих вузов считают олимпиадное движение, история которого в России насчитывает более 70-и лет.

Всероссийская студенческая олимпиада (ВСО) – это соревнование студентов в творческом применении знаний и умений по дисциплинам, изучаемым в высшей школе, а также в профессиональной подготовленности будущих специалистов.

ВСО направлена на совершенствование учебной и внеучебной работы со студентами и проводится с целью повышения качества подготовки специалистов, развития творческих способностей студентов, а также выявления одаренной молодежи и формирования кадрового потенциала для

исследовательской, производственной, административной и предпринимательской деятельности.

В предметной олимпиаде по химии, проводимой Уральским государственным лесотехническим университетом, участвуют студенты 1 и 2 курсов специальностей лесного профиля, закончившие обучение по данной дисциплине.

Целями олимпиады по химии для «лесных» направлений являются повышение общего уровня подготовки специалистов в естественно-научных областях современных знаний за счет повышения интереса студентов к основополагающим химическим процессам, лежащим в основе инженерных профессий; выявление одаренной молодежи и формирование кадрового потенциала для научно-исследовательской и производственно-предпринимательской деятельности.

Основными задачами олимпиады являются: развитие знаний по химическим и природоохранным технологиям как приоритетному направлению развития науки и техники, выявление у студентов исследовательских способностей, творческого подхода к решению исследовательских задач в области химии и экологии.

В соответствии с Положением об организации и проведении всероссийского (третьего) этапа ВСО победители и призеры конкурсных заданий будут награждены премиями, выделяемыми в рамках приоритетного национального проекта «Государственная поддержка талантливой молодежи», и льготами при поступлении в магистратуру ведущих вузов России.

XII Всероссийская студенческая олимпиада по химии для направлений лесного профиля в 8-й раз пройдет в УГЛТУ на базе кафедры общей химии. В очередной раз в апреле 2015 года наш университет будет принимать лучших студентов со всей страны, обучающихся по направлениям подготовки: «Лесное дело», «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», «Ландшафтная архитектура», «Экология и природопользование».

Многие конкурсанты приезжают в УГЛТУ не в первый раз, что свидетельствует о популярности и значимости такого состязания студентов, как Всероссийская олимпиада. Участие в ВСО по химии принимают до 10 команд. Родственные нам вузы, имеющие специальности лесного профиля: Северный арктический Федеральный университет имени М.В. Ломоносова (г. Архангельск), Сыктывкарский лесной институт (филиал С.-Петербургской лесотехнической академии), Башкирский аграрный университет, Томский государственный университет, Сибирский технологический университет (г. Красноярск), Оренбургский аграрный университет, Марийский технический университет (г. Йошкар-Ола), Казахстанский агротехнический университет. Команды УГЛТУ – Институт леса и природопользования,

Институт лесопромышленного бизнеса. Вне конкурса допускаются команды учащихся химических классов школ Екатеринбурга.

Участие в студенческих олимпиадах способствует углублению знаний как студентов, так и школьников, развитию творческих способностей, приобщает к научно-исследовательской работе, прививает навыки индивидуальной работы и работы в коллективе. Во-первых, студенты приобретают профессиональные навыки, умения использовать и комбинировать приобретенные знания, способность находить нестандартное решение для тех или иных задач. Во-вторых, олимпиада помогает преодолеть ограниченность аудиторных часов, способствует детально овладеть знаниями по отдельным аспектам предмета. В-третьих, способствует умению создавать творческую атмосферу в небольшом исследовательском коллективе. В целом, студенческие олимпиады улучшают подготовку будущих специалистов.

В числе инструментов, стимулирующих самообучение, следует активизировать те, которые позволяют сочетать чисто прагматические интересы обучающихся по улучшению уровня экзаменационных успехов с личными мотивами. К числу таких мотивов можно отнести стремление утвердиться в коллективе студентов и преподавателей, повысить самооценку, реализовать творческие наклонности.

По своему характеру олимпиады могут быть практические, образовательные и научные.

Желательно участие в олимпиаде студентов одного уровня подготовки, но разных специальностей. Повышение статуса олимпиады с точки зрения обучаемой системы диктуется стремлением оценить собственные силы в сравнении с малознакомым, но сходным по уровню знаний, умений и навыков, коллективом. Такой подход повышает объективность оценки качества усвоения дисциплины, что обеспечивается идентичностью объемов аудиторных часов самой дисциплины, уровня подготовки обучающихся.

Итоги анализа проведения студенческих олимпиад показывают, что задания должны отвечать следующим требованиям: быть по форме разными; содержать поисковые проблемы; отражать ситуации, требующие оригинальности мышления.

Схема проведения олимпиад предусматривает три возможных этапа: тестирование, решение задач, решение ситуационных заданий. Каждый этап различен по уровню требуемых знаний, умений и навыков и по времени, отведенному на решение заданий.

Олимпиадные задачи часто носят более усложненный характер, чем аудиторные. Для их решения студентам требуется проявить способность свободно осмысливать, обобщать и систематизировать полученную информацию в рамках курса.

Теоретический тур нашей «лестеховской» олимпиады традиционно включает не только задачи повышенной сложности. Все вопросы имеют определенную изюминку, требуют неординарного подхода к выполнению задания.

Вторая часть олимпиады – экспериментальный тур. Он ориентирован на стимулирование исследовательских качеств будущих специалистов. Задания составлены с учетом специфики будущих профессий. Для инженеров лесопромышленного комплекса важно обладать навыками определения наличия химических элементов в почве, воде, растительном и древесном сырье, умением рассчитать их концентрацию, оценить экологические риски. Ситуационное задание решается небольшим коллективом студентов. Основным требованием ситуационных заданий олимпиады является аналитический, разносторонний подход в их решении. Студентам предоставляется достаточная информация для выбора ряда приемлемых решений. Основным отличием этого этапа является выявление способностей правильно определить и использовать соответствующую заданию справочную и нормативную литературу. Критериями оценки ситуационного задания могут быть знание вопроса, полнота применения научных методов исследования, владение статистическими методами исследования, умение сделать выводы, полнота аргументации вывода и защита решения проблемы.

Результаты участия каждого студента в обоих турах оцениваются по 100-балльной шкале.

Проведение олимпиады дает возможность преподавателям апробировать свои новые учебные материалы и новые методы обучения, выявить степень подготовленности студентов по группе взаимосвязанных дисциплин, активизировать интерес студентов к дисциплинам специальности, а также выявить умение студентов использовать в практической деятельности полученные теоретические знания.

Такая научно-исследовательская работа студентов является важным фактором при подготовке молодого специалиста и ученого. Выигрывают все: студент приобретает навыки, которые пригодятся ему в течение всей жизни, в каких бы отраслях народного хозяйства он ни работал (самостоятельность суждений, умение концентрироваться, постоянно обогащать собственный запас знаний, обладать многосторонним взглядом на возникающие проблемы, просто уметь целенаправленно и вдумчиво работать), а вузы и предприятия получают хорошо подготовленные кадры.

На мероприятия такого уровня, как Всероссийская олимпиада, вузы отправляют лучших своих студентов, т.к. ВСО – это состязание студентов в творческом применении знаний и умений по дисциплинам, изучаемым в высших учебных заведениях, а также в профессиональной подготовленности будущих специалистов. Наши студенты всегда показывали высокие результаты и занимали призовые места даже на «чужой территории» (пер-

вые четыре ВСО по химии проводились в Марийском техническом университете).

Большинство наших гостей в Екатеринбург приезжают впервые. Нам хочется показать с лучшей стороны не только кафедру, университет, но и город. Накануне олимпийских соревнований гости знакомятся друг с другом и с нами на вечере ХВН – «Химик веселый и находчивый». Всегда яркое впечатление оставляет экскурсионная программа, знакомство с Екатеринбургом. На память об олимпиаде и Уральской земле все наши гости увозят с собой памятные призы и сувениры с символикой УГЛТУ.

Кроме того, чрезвычайно важно, что студенческие олимпиады – это возможность дружеского общения и обмена опытом не только для студентов, но и для коллег-преподавателей.

По отзывам руководителей команд, впечатлений и положительных эмоций от такого общения хватает надолго.

Несомненно, достигается главная цель такого конкурса – привлечение обучающихся образовательных учреждений России к работе по изучению лесных экосистем и практической природоохранной деятельности, направленной на расширение и углубление знаний, приобретение умений и навыков по лесной экологии, лесоводству, способствующих их экологическому воспитанию, эколого-лесохозяйственному образованию и профессиональному самоопределению.

Так как основная цель предметной олимпиады – выявление наиболее интеллектуально способных и одаренных студентов, то значение такого мероприятия трудно переоценить. Участие в нем должно пробудить у студента интерес к научной деятельности, пропагандой которой обязан заниматься преподаватель. Очень важно, чтобы первоначальный олимпийский опыт, приобретаемый учащимся, был позитивным, а это возможно лишь в случае, когда итоги олимпиады радуют и студента, и преподавателя.

Несмотря на трудности, которые подстерегают организаторов предметных олимпиад разного уровня, такие мероприятия прочно заняли свое место в системе обучения и подготовки студентов – будущих специалистов. Олимпиада – это итог работы преподавателя с одаренными студентами не только в ходе учебных занятий, но и во внеурочной деятельности (кружках, научных обществах и т.д.), и здесь единого подхода не существует. Каждый педагог может поделиться опытом и дать рекомендации о том, как проводить олимпиады, как развить у студентов творческое отношение к изучаемому предмету вне рамок образовательной программы.

**ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ РАБОТЫ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА
УГЛТУ В 2007 И 2014 ГОДАХ
(ANALYSIS OF THE USFEU TEACHING-STAFF'S WORK
MOTIVATION IN 2007 AND 2014)**

В статье приводится сравнение мотивационной структуры преподавательского труда профессорско-преподавательского состава УГЛТУ в 2007 и 2014 годах.

The article touches upon comparison of the USFEU teaching-staff's work motivational structure in 2007 and 2014.

В основе профессиональной деятельности преподавателя вуза лежит сочетание мотивов – общетрудовых, общепедагогических и специфических для высшей школы. Для разработки системы управления мотивацией и эффективного стимулирования преподавательского труда необходимо выявить структуру мотивов профессиональной деятельности преподавателей и охарактеризовать мотивационный климат вуза в целом [1, с. 26].

Нами были проведены исследования мотивации преподавательского труда профессорско-преподавательского состава Уральского государственного лесотехнического университета в 2007 и в 2014 годах. В ходе исследования 2007 года было опрошено 37, а 2014 года – 38 респондентов. Все они на момент опроса являлись преподавателями различных факультетов УГЛТУ. Анкеты, использованные при опросах, были разработаны доцентом кафедры общей и неорганической химии Т.Б. Голубевой на основе опыта других университетов. Для создания пунктов 10–13 анкеты использовалась конвенция ЮНЕСКО, отраженная в книге М.И. Дьяченко [2].

Возрастная структура выборок относительно одинакова. Доля молодых специалистов среди опрошенных велика – группа до «35 лет» – 30 и 34 % из всего числа опрошенных в 2007 и 2014 году соответственно. Доли старших групп примерно равны. Большинство опрошенных в 2007 году составляли мужчины (62 %), в 2014 – женщины (63 %). Более 65 % респондентов имеют ученую степень или звание. Состав выборки примерно соответствует кадровому составу УГЛТУ [3, с. 44] за исключением того, что в вузе доля профессоров значительно выше, чем в составе опрошенных.

По результатам обоих опросов можно сказать, что почти 90 % преподавателей УГЛТУ в целом удовлетворены сделанным выбором профессии и места работы. Тех, кого бы полностью не устраивала работа в нашем вузе, в выборке нет. Однако доля полностью удовлетворенных с 2007 года к 2014 снизилась с 41 до 26 %.

Доля преподавателей УГЛТУ, желающих повысить квалификацию и считающих, что имеют реальную возможность сделать это, с 2007 по 2014 год снизилась на 7 % (с 65 до 58 %). В числе причин, которые мешают им достичь желаемого, респонденты отмечали большую учебную нагрузку, бюрократию, финансовые проблемы, отсутствие денежных средств у вуза, а также сужение круга возможностей повышения квалификации.

Наиболее привлекательные характеристики работы преподавателей приведены в табл. 1. Примечательно, что большинство респондентов отмечали в достоинствах творческий характер работы, работу с молодежью, возможность реализовать свои способности. Фактор организации труда также важен: около половины опрошенных рады возможности работать по гибкому графику и длительному отпуску в летнее время. То есть в мотивационное ядро вошли мотивы в большей степени связанные с содержанием и условиями труда, специфичными для высшей школы. В 2007 году никто из респондентов не считал, что работа приносит ему желаемый доход. В 2014 году уже 13 % опрошенных преподавателей довольны доходом. Однако доля тех, кто отметил среди характеристик своей работы перспективность профессии или ее престижность, хотя и выросла на 5 % с 2007 года, до сих пор остается малой.

Таблица 1

Наиболее привлекательные для респондента характеристики работы

Характеристика	2007 год, %	2014 год, %
Творческий характер работы	78	79
Работа с молодежью	68	58
Возможность реализации своих способностей	57	61
Возможность работать по гибкому графику	51	63
Длительный отпуск в летнее время	49	45
Работа в хорошем коллективе	46	71
Встречи с интересными людьми	38	37
Близость работы к месту жительства	14	34
Перспективность профессии	8	13
Продолжение семейных традиций	8	11
Возможность получать устраивающий вас доход	0	13
Престижность профессии в современном российском обществе	3	8
Меньшая ответственность перед администрацией по сравнению с работой на производстве	3	5
Меньшая ответственность перед обществом по сравнению с работой на производстве	0	3

Как и следовало ожидать, почти две трети преподавателей среди причин неудовлетворенности своим трудом называют низкий заработок (табл. 2). Несмотря на прошедшие в России с 2007 года реформы, призванные повысить престиж труда преподавателей и их зарплаты, к 2014 году доля респондентов, считающих свой заработок низким, выросла с 70 до 79 %. Доля недовольных большой загруженностью в учебном процессе повысилась с 14 до 29 %.

Если в 2007 году почти каждый четвертый респондент (24 %) был недоволен большой бюрократической работой, то к 2014 году уже каждый третий (39 %). Раньше только 11 % преподавателей жаловались на отсутствие понимания в службах и отделах УГЛТУ, теперь таких 29 %. В 2007 году никто из респондентов не отмечал, что отношения с администрацией не складываются, в 2014 году таких преподавателей стало уже 8 %.

Считаем, что это довольно угрожающие цифры. Они заставляют задуматься о необходимости корректировки существующих отношений между отделами вуза и создания для профессорско-преподавательского состава более благоприятных условий работы в УГЛТУ.

Таблица 2

Причины неудовлетворенности респондента трудом

Характеристика	2007 год, %	2014 год, %
Низкий заработок	70	79
Отсутствие льгот для сотрудников	35	21
Транспортные проблемы	24	13
Большая бюрократическая работа	24	39
Непрестижность профессии в обществе	19	18
Большая загруженность в учебном процессе	14	29
Неритмичность учебной нагрузки	14	18
Отсутствие понимания в службах и отделах УГЛТУ	11	29
Отпуск только в летнее время, часто с разрывами	5	8
Нет возможности реализовать свои способности	3	5
Большая ответственность перед обществом по сравнению с работой на производстве	3	11
Отсутствие поддержки в семье	0	3
Неинтересная работа	0	5
Бесперспективность	0	5
Не устраивает коллектив	0	1
Не сложились отношения с администрацией	0	8
Не складываются отношения со студентами	0	3

Библиографический список

1. Могилевкин, Е.А. Мотивация и демотивация профессиональной деятельности персонала вуза (на примере вузов Дальневосточного Федерального округа) / Е.А. Могилевкин, Н.Н. Богдан // Управление персоналом. 2000. № 6. С. 26–31.
2. Дьяченко, М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович, С.Л. Кандыбович. Мн.: Харвест, 2006. 416 с.
3. Отчет о самообследовании. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. URL: <http://www.usfeu.ru/files/otchetsam.pdf>.

УДК 159.947.5+378.12

Г.В. Скоморохова, И.А. Петрикеева
(G.V. Skomorohova, I.A. Petrikeevea)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИОННОГО ЯДРА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ УГЛТУ (MOTIVATIONAL CORE PECULIARITY OF THE USFEU TEACHING STAFF PROFESSIONAL ACTIVITY)

Статья описывает изменения самооценки и отношения преподавателей УГЛТУ к воспитательной работе в вузе в 2007 и 2014 годах.

The article touches upon self-appraisal and the USFEU teaching-staff's attitude to educational work at the university in 2007 and 2014.

Повысить эффективность деятельности персонала вуза можно за счет максимально полной реализации трудового потенциала сотрудников. В этом случае необходимо учитывать как объективные характеристики (содержание, специфику и условия труда), так и личностные особенности работников (ценности, установки, интересы, потребности, мотивы) [1, с. 26].

Нами были проведены исследования мотивации преподавательского труда профессорско-преподавательского состава Уральского государственного лесотехнического университета в 2007 и в 2014 годах. В ходе исследования 2007 года было опрошено 37, а 2014 года – 38 респондентов. Все они на момент опроса являлись преподавателями различных факультетов УГЛТУ. Анкеты, использованные при опросах, были разработаны доцентом кафедры общей и неорганической химии Т.Б. Голубевой на основе

опыта других университетов. Для создания пунктов 10–13 анкеты использовалась конвенция ЮНЕСКО, отраженная в книге М.И. Дьяченко [2, 3].

Один из вопросов анкеты предлагал респондентам оценить себя как воспитателя молодежи. Преподавателю нужно было по 5-балльной шкале оценить свое желание формировать личность гражданина, а также успехи в воспитании молодежи. В 2007 году почти 14 % респондентов затруднились оценить себя (см. таблицу). В 2014 таких затруднений не возникло ни у кого. Большинство респондентов обоих опросов оценило свое желание формировать личность гражданина на «4» и «5». Тех, кто определил свое желание как максимальное и поставил 5 баллов, в опросе 2014 года оказалось больше на 12 %. Свои успехи в воспитании молодежи выше оценили также респонденты 2014 года: 29 % поставили себе оценку 5 баллов, тогда как в 2007 году таких было лишь 11 %. Можно предположить, что такие значимые различия в результатах опросов говорят о повышении самооценки преподавателей УГЛТУ за эти годы и их успехах в воспитательном процессе. Однако, вероятнее всего, эти различия объясняются гендерной структурой выборки: в опросе 2007 года было большинство мужчин (62 %), а в 2014 году – женщин (63 %). В нашей стране традиционно вопросами воспитания молодого поколения больше занимаются именно женщины, а значит, они чаще задумываются о своей роли в воспитательном процессе, желаниях и успехах (таблица).

Оценка респондентами самих себя как воспитателя молодежи

Характеристика	Балл	2007 год, %	2014 год, %
Желание формировать личность гражданина	5	35	47
	4	38	32
	3	14	13
	2	0	5
	1	0	3
Успехи в воспитании молодежи	5	11	29
	4	35	47
	3	32	16
	2	3	5
	1	0	3
	0	8	0
Затруднились провести оценку в баллах		14	0

Библиографический список

1. Могилевкин, Е.А. Мотивация и демотивация профессиональной деятельности персонала вуза (на примере вузов Дальневосточного Федерального округа) / Е.А. Могилевкин, Н.Н. Богдан // Управление персоналом. 2000. № 6. С. 26–31.

2. Дьяченко, М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбович, С.Л. Кандыбович. Мн.: Харвест, 2006. 416 с.

3. Отчет о самообследовании. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. URL: <http://www.usfeu.ru/files/otchetsam.pdf>.

УДК 378.147:101.3

П.В. Хрущева
(P.V. Khrushcheva)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЛОСОФИИ
В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ
(PHILOSOPHY TEACHING SPECIFICITY
AT A TECHNICAL UNIVERSITY)**

Специфика преподавания философии в техническом вузе состоит в акцентировании экзистенциально и социально значимых аспектов философии, в подчеркивании актуальности затрагиваемых проблем, в постоянном соотношении с жизненной практикой студента.

Philosophy teaching peculiarity at a technical university includes pointing out the existentially and socially important aspects of philosophy, emphasizing the topicality of the problems, constant relation to the student's life experience.

Жесткие временные рамки курса философии в негуманитарном вузе (36–72 аудиторных часа) не позволяют рассмотреть проблемы, направления и этапы развития философии во всей их многогранности, приходится знакомить студентов лишь с некоторыми из граней, причем каждый преподаватель по-своему решает, каким из них уделить особое внимание, какие вкратце упомянуть, какие оставить за рамками курса. Частично философия дается в лекционном материале, частично разбирается на семинарских занятиях после домашнего освоения студентами текстов.

Чтение текстов позволяет не только ввести студентов в историко-философскую, мировоззренческую, онтологическую, эпистемологическую, социально-философскую, этическую и аксиологическую проблематику, но и попутно, совершенствуя познавательный аппарат студента, решать общедидактические задачи. Во-первых, чтение философских текстов развивает метафорическое и абстрактное мышление.

Во-вторых, учит извлекать из текста смыслы (этого умения практически не дает современная школа, где образовательный процесс ориентирован на сдачу ЕГЭ), распознавать его многослойность.

В-третьих, помогает отойти от присущей современной молодежи клиповости мышления. Для молодых людей, которым чтение книг заменил Интернет с его роликами, клипами, короткими заметками и картинками-демотиваторами, освоение философских текстов требует значительных усилий, в некотором смысле даже преодоления себя.

Преподавателю философии следует избегать редуцирования занятий философией до упражнения ума и приобщения к культуре. И то, и другое полезно, но первое не хуже, а то и лучше достигается занятиями математикой и филологией, а второе – приобщением к искусству и изучением истории.

Специфика преподавания философии в техническом вузе во многом определяется мотивационной установкой слушателя. Если для студента-гуманитария не возникает вопроса «зачем мне философия?», ибо подобного рода знание воспринимается им как самоценное, то студент-технарь желает что-то знать лишь в том случае, если это знание применимо либо в профессиональной деятельности, либо в личной сфере жизни. В этой связи получает особую значимость донесение до сознания учащихся того факта, что изначально философия, как восточная, так и западная, была неразрывно связана с практикой. Собственно, занятие философией и было духовной практикой.

Если в начале обучения дисциплине студентам дается определение философии как ориентированного на постижение смыслов *способа освоения действительности*, то по мере погружения в философскую проблематику студентам можно дать более глубокое понимание философии как *способа бытия*, основанного на определенном мировосприятии, т.е. некоем ощущении глубинной основы существования, на значительной рефлексии по поводу этого ощущения; на рождающейся в результате рефлексии мировоззренческой картине, предполагающей систему ценностей, образ жизни и способ реагирования на жизненные вызовы.

Стремление к истине (к мудрости, т.е. к схватыванию сути и смысла вещей), к пребыванию в истине, с одной стороны, и стремление к разглагольствованию по поводу истины, с другой, далеко не одно и то же. Философия предстает как триединое явление: в качестве основания для дискурса необходима фундаментальная интуиция (ощущение, восприятие мира), а в качестве следствия необходим выход в праксис; в какой-то исторический момент философию стали ограничивать средней, промежуточной ее частью, а именно спекулятивным мышлением, рассуждением. Однако философия, утратившая практический аспект, философия без этих двух составляющих, урезанная до дискурса, превратится в игру ума, возможно,

увлекательную для гуманитариев, но совершенно неспособную заинтересовать студентов негуманитарного профиля.

Благодатный в этом смысле материал может предоставить античная философия, поскольку именно в античности занятия философией воспринимались не столько как преподавание абстрактной теории или толкование текстов, сколько как изменение способа бытия. В философии видели не столько дискурс, сколько образ жизни и образ действий.

Что же можно считать практическим аспектом философии? Если речь идет о социальной практике, важно показать, как взаимодействие определенного социума с природой проистекает из лежащего в основе культуры данного общества мировоззрения. И если мы хотим подкорректировать это взаимодействие, невозможно обойтись без корректировки и мировоззрения. Этос как совокупность нравственных императивов, имплицитно присущих intersubjectivному пространству, тесно связан с мировоззренческой основой и оказывается ее следствием. Если мы говорим не о социальной практике, а об индивидуальной, она может подразделяться на внешнюю, жизненную (выражающуюся в образе жизни и поступках человека, в его способах реагирования на жизненные ситуации) и внутреннюю, духовную.

Духовную практику можно понимать как особый тип деятельности, направленный на исследование различных областей собственного сознания, их активизацию, раскрытие их возможностей, на достижение состояний сознания, качественно отличных от социально обусловленного, стандартного обывательского состояния, на достижение новых установок. Тему бытования философии в античности как преимущественно практики жизненной и духовной широко раскрывает Пьер Адо в книгах «Духовные упражнения и античная философия» [1] и «Что такое античная философия?» [2].

Если мы имеем дело с людьми, у которых все время вертится на языке вопрос «зачем?», нельзя не подчеркивать возможность применения в жизни всего, что получено в опыте «общения» с мудрецами древности. Наиболее актуальны для студента, конечно, основные экзистенциалы человеческого бытия, а также этические вопросы. С учетом этой специфики подбираются тексты для вдумчивого прочтения и обсуждения.

Специфика работы с текстовым материалом, когда мы имеем дело с будущими специалистами негуманитарного профиля, состоит в постоянном соотнесении утверждений или поступков персонажей с жизненной практикой студента.

В процессе изучения философия предстает перед студентами не только и не столько как рассуждение, сколько как искусство жизни, что позволяет им осознать огромное значение занятий философией, ибо именно философский акт, пользуясь словами Пьера Адо, может привести нас к

самосознанию, адекватному видению мира, внутреннему покою и свободе, (т.е. от неподлинного бытия – к подлинному).

Библиографический список

1. Адо, П. Духовные упражнения и античная философия / П. Адо. М., СПб: Степной ветер; ИД «Коло», 2005.
2. Адо, П. Что такое античная философия? / П. Адо. М.: Изд-во гуманитарной литературы, 1999.

УДК 37.037

О.В. Шипицина, Н.Г. Липская
(O.V. Shipitsina, N.G. Lipskay)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (PROFESSIONAL-APPLIED PHYSICAL TRAINING OF STUDENTS OF FORESTRY SPECIALTIES)

Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов позволяет развить в будущем специалисте физическую подготовленность, тренированность, работоспособность. Она позволяет развить необходимые профессионально важные качества и психомоторные способности.

Professional-applied physical of student's training allows us to develop in a future expert physical fitness, fitness and performance, as well as to develop necessary important professional qualities and psychomotor abilities.

Стремительный технический прогресс, развитие науки, огромное количество новой информации, необходимой для современного специалиста, делают студенческую жизнь более интенсивной и напряженной. Следовательно, для сохранения работоспособности студентов в период обучения возрастает значение физической культуры как средства оптимизации жизнедеятельности.

Большое значение в подготовке специалистов высокого класса играют различные ее составляющие, особенно профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП). Она является основной в процессе обучения специалистов в качестве укрепления здоровья студентов, приобретения

ими необходимых специальных умений и навыков, необходимых для успешной работы по специальности.

В последние годы наблюдается снижение физической подготовленности студентов. Причинами являются: уменьшение физических нагрузок, снижение либо исключение физических нагрузок в экзаменационный период и период летних каникул, зачастую, недостаточность времени, связанные с этим повышение умственных нагрузок.

Результатом физической подготовки является физическая подготовленность и степень совершенства двигательных умений и навыков, высокий уровень развития жизненных сил, спортивные достижения, нравственное, эстетическое, интеллектуальное развитие.

В своей будущей профессиональной деятельности студенты лесохозяйственных специальностей занимаются отводами лесосек, выращиванием леса, осушением болот, прорубкой просек, оценкой запаса леса, товарной стоимости и т.д. Следовательно, специалистам приходится трудиться в различных географических и климатических зонах, в сложных погодных условиях с ежедневными протяженными переходами по пересеченной местности. В связи с этим большую роль имеет обеспечение необходимого уровня профессиональной готовности будущих специалистов, включающее физическую подготовленность, тренированность, работоспособность, развитие профессионально важных качеств и психомоторных способностей, что повышает общественное значение ППФП студентов [1].

Формы организации ППФП – это специальные учебно-тренировочные занятия; спортивно-массовые мероприятия с профессиональной ориентацией; самостоятельные профессионально-прикладные физические упражнения; прикладные виды спорта.

Организация ППФП студентов-бакалавров лесохозяйственных специальностей предусматривает проведение теоретических занятий, целью которых является вооружение будущих специалистов необходимыми знаниями, обеспечивающими сознательное и правильное использование средств физической культуры и спорта для подготовки к профессии с учетом специфики будущей профессиональной деятельности.

Следует отметить, что в большинстве вузов, кроме теоретических занятий, проводятся занятия и на другие темы, освещающие отдельные разделы формирования ППФП. В содержании таких занятий раскрываются наиболее актуальные стороны ППФП студентов данного учебного заведения. Например, в геологоразведочных, лесотехнических, сельскохозяйственных и других вузах на теоретических занятиях студентам даются знания об основах топографии, спортивного ориентирования и других видов туризма.

Практические учебные занятия для студентов лесохозяйственных специальностей по ППФП могут проводиться в учебных группах всех отделений

(основного, специального, спортивного совершенствования), в процессе которых могут в той или иной степени решаться основные задачи.

Главной направленностью занятий в основном отделении является преимущественное и специальное воспитание прикладных физических и специальных качеств, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности. Программа и содержание учебных занятий для студентов, отнесенных к подготовительной группе, разрабатываются кафедрой физического воспитания на основе изучения условий и характера труда выпускников данного факультета [2]. Для студентов полевых специальностей этих групп необходимо применять средства, направленные на акцентирование развития общей и специальной выносливости, силы, ловкости и гибкости. При проведении практических учебных занятий в специальном медицинском учебном отделении их содержание должно быть согласовано с возможностями каждого студента в зависимости от характера отклонений в состоянии его здоровья. В группах спортивного совершенствования для успешного воспитания прикладных физических и специальных качеств, формирования прикладных умений и навыков должны быть максимально использованы возможности каждого вида спорта.

Средствами ППФП для студентов-бакалавров лесохозяйственных специальностей служат рациональное сочетание средств ОФП и ППФП, оптимальный двигательный режим и т.д.

В процессе обучения в вузе большое значение имеет сознательное отношение к занятиям. В процессе занятий физической культурой вырабатываются сознательное и активное отношение к трудовой жизни, определенные умения и навыки к профессиональной деятельности. Возрастает роль целенаправленной физической подготовки, которая в большинстве случаев бывает важным, действенным средством приспособления к новым условиям.

Следовательно, физическое воспитание в вузе решает такие задачи, как: воспитание сознательности, высоких моральных, волевых и физических качеств, подготовка к высокопроизводительному труду; профессионально-прикладная физическая подготовка с учетом особенностей будущей профессиональной деятельности.

Библиографический список

1. Раевский, Р.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов технических вузов: учебник / Р.М. Раевский. М.: Высшая школа, 1985. 268 с.
2. Дерганов, Ю.П. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов лесотехнических вузов: учеб. пособие / Ю.П. Дерганов. Воронеж: ВГЛА, 2004. 88 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Залесов С.В., Сафронов А.И. Научно-исследовательская работа УГЛТУ 3

СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

<i>Арефьева О.Ю., Тимофеева Л.Г., Ларионова Р.М., Меньшикова А.И., Мышкина Т.С., Черемных Н.Н.</i> Интернет-тестирование по графическим дисциплинам при четырехуровневой системе оценки знаний по ФГОС 3-го поколения	7
<i>Баженов Е.Е., Баженова Л.В.</i> Использование альтернативных видов топлива для совершенствования экологичности автомобиля	10
<i>Баженов Е.Е., Баженова Л.В.</i> Экологичность автомобильного транспорта на основе природных наноматериалов	13
<i>Будалин С.В.</i> Оценка лесовозных автомобилей для условий Урала	16
<i>Будалин С.В., Никулин С.В.</i> Измерение массы загружаемых сортиментов на лесовозных автомобилях	19
<i>Долганов А.Г.</i> Проблемы разработки операционных технологий автомобильного транспортного производства	22
<i>Захаров А.А., Демидов Д.В.</i> О возможности применения в Екатеринбурге совмещенных путей сообщения общественного транспорта	25
<i>Илюшин В.В., Белопашенцев В.В.</i> Перспективы применения нечеткого моделирования для повышения эффективности ремонта технологического оборудования	28
<i>Илюшин В.В., Вохмин А.А.</i> О возможности применения нечеткого моделирования при эксплуатации ЛЗМ	31
<i>Михальская М.А., Сидоров Б.А.</i> Влияние условий эксплуатации на потребность в запасных частях для спецтехники	33
<i>Панычев А.П., Есюнин Е.Г., Шавнина М.В., Полуяктова Т.А., Еров И.Н.</i> Подготовка кадров для операторов (пунктов) технического осмотра автотранспортных средств	36
<i>Побединский В.В., Попов А.И.</i> Синтез САУ окорочного станка в среде Matlab	40
<i>Пупышев А.П.</i> Влияние вида топлива на дымление дизельного двигателя	45
<i>Тимофеева Л.Г.</i> Обработка поверхности коноида методом электроэрозии	47
<i>Черемных Н.Н., Арефьева О.Ю., Тимофеева Л.Г., Загребина Т.В.</i> Особенности образовательной траектории геометро-графической подготовки студента-лесотехника в современных условиях	50

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Булдаков С.И. Результаты испытаний покрытий автомобильных дорог Екатеринбурга	52
Гриневиц Н.А. Цветные дорожные покрытия	54
Кручинин И.Н. Оценка устойчивости оснований низкокатегорийных лесовозных дорог в условиях Свердловской области	57
Кручинин И.Н., Савсюк М.В. Обоснование уровня зимнего содержания лесовозных автомобильных дорог в условиях Свердловской области	60
Плишкин В.В., Савсюк М.В. О резервах повышения технико-экономической эффективности зимнего содержания дорог	63
Сарафанов К.В. Применение гербицидов для содержания полосы отвода автомобильных дорог	67
Силуков Ю.Д. Пропускная способность дороги с учетом замедлений при торможении автомобилей	69
Телюфанова О.П. Повышение эксплуатационных свойств асфальтобетонных покрытий на основе регулирования пластических и адгезионных свойств	70
Чижов А.А. Транспортировка асфальтобетонных смесей при строительстве дорожных одежд	73
Шаламова Е.Н., Дмитриев В.Н., Чудинов С.А. Исследование Факторов, влияющих на температуру асфальтобетонных смесей при транспортировке	75
Шаламова Е.Н., Дмитриев В.Н., Чудинов С.А. Применение композиционных материалов в цементобетоне для дорожных покрытий	78
Шаров А.Ю. Задачи и перспективы применения геосинтетических материалов в нежестких дорожных одеждах	82
Шаров А.Ю., Плишкин В.В. К вопросу оптимизации выбора конструкции дорожной одежды	85
Шомин И.И., Добрынин А.А. Применение виброакустического диагностирования для оценки технического состояния автомобильных дорог	88

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ
И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Аганов А.И. Системный подход составления математической модели задачи оптимизации брусово-развального способа раскроя пиловочника	92
Амет Г. Сверление листов фанеры	97

<i>Газеев М.В.</i> Распределение электрического поля аэроионизатора при интенсификации отверждения лакокрасочных покрытий на древесине	100
<i>Герц Э.Ф., Полукаров М.В.</i> О целесообразности многоступенчатого собирательного процесса лесозаготовок	103
<i>Герц Э.Ф., Прешкин Г.А., Солдатов А.В.</i> Лесной бизнес и профессиональное образование	108
<i>Дахиев Ф.Ф., Раевская Л.Т.</i> Вычисление элементарных работ обобщенных сил в лесных манипуляторах	110
<i>Ефимов Ю.В.</i> Применение спектрального анализа при продольном пилении древесины	114
<i>Кирилина А.В., Ветошкин Ю.И.</i> Форма пуансона для формирования рельефного оттиска на поверхности детали из древесины	117
<i>Крюкова М.А., Раевская Л.Т., Панычев А.П., Есюнин Е.Г.</i> Исследование объекта из древесины на устойчивость	120
<i>Санников С.П., Шипилов В.В., Серков П.А.</i> Определение параметров дерева сканером электромагнитного излучения оптического диапазона	123
<i>Совина С.В., Яцун И.В.</i> Пигментированные пленкообразующие системы для древесины и древесных материалов	126
<i>Совина С.В., Яцун И.В.</i> Современные направления в отделке мебели	128
<i>Чамеев В.В., Васильев Г.Л., Бечков Н.И., Чепчугов Л.С.</i> Алгоритмы и машинные программы для исследования технологических процессов лесобработывающих цехов: архитектура комплекс-программы «Цех»	131
<i>Чумарный Г.В.</i> Оценка влияния производственных факторов на безопасность труда на предприятиях деревообработки	135
<i>Шишкина С.Б., Ветошкин Ю.И., Яцун И.В., Чернышев О.Н.</i> Реализация компетентностного подхода на примере дисциплины «Основы конструирования изделий из древесины»	138
<i>Шишкина Е.Е., Гороховский А.Г., Сливина Е.В.</i> Определение коэффициента влагообмена древесины с учетом эффекта Томпсона	141
<i>Шишкина Е.Е., Гороховский А.Г., Сливина Е.В.</i> Особенности тепломассообмена при сушке пиломатериалов бесступенчатыми режимами	144
<i>Якимович С.Б.</i> Идеальный технологический процесс как критерий синтеза способов заготовки древесины	147

ИННОВАЦИИ В ХИМИИ, ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЯХ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

<i>Агеев М.А.</i> Комплексный подход к вопросам теории извлечения частиц типографской краски из макулатурной массы методом флотации	151
---	-----

<i>Артемов А.В., Зайцев О.Б.</i> Об использовании федерального классификационного каталога отходов при идентификации вторичных полимерных отходов для производства упаковки и тары	154
<i>Баулина Н.С., Глухих В.В., Шишлов О.Ф.</i> Фенолкарданолформальдегидные смолы для производства древесноволокнистых плит	157
<i>Близнякова Е.И., Мешков А.Д., Дрикер Б.Н., Вураско А.В.</i> Выделение диоксида кремния из недревесного растительного сырья	159
<i>Галлямов А.А., Балакин В.М., Постников С.В.</i> Структура, свойства и применение продуктов деструкции полиуретанов ди- и полиаминами	162
<i>Дрикер Б.Н., Мурашова А.И., Тарантаев А.Г.</i> К вопросу методологии выбора ингибитора	164
<i>Зайцев О.Б., Артемов А.В.</i> Зеленые стандарты в строительстве: реальность и перспективы.....	167
<i>Ковалев А.А., Шишлов О.Ф., Глухих В.В.</i> Использование карданолсодержащего эпоксидного связующего для изготовления ДСтП	170
<i>Молочников Л.С., Ковалева Е.Г., Исакова К.Е., Степанова Д.П.</i> Применение метода рН-метки к исследованию поверхности наноструктурированного SiO ₂	172
<i>Панова Т.М.</i> Влияние солевого состава воды на процессы получения пива	175
<i>Савиновских А.В., Хуснутдинова З.Ф., Артемов А.В., Бурындин В.Г.</i> Применение новых модификаторов и способов активации пресс-сырья для получения древесного пластика с оптимальными свойствами без добавления связующих	178
<i>Смирнов С.В., Киселева Г.В., Брызгалов В.Ю.</i> Основные мероприятия по охране окружающей среды при демонтаже опасных производственных объектов	181
<i>Смирнов С.В., Киселева Г.В., Паутова Л.А.</i> Очистка природных вод, загрязненных шахтным водоотливом	184
<i>Стародубцев А.В., Балакин В.М., Гулемина Н.Н.</i> Огнезащитные составы для древесины на основе продуктов деструкции сложных алифатических полиэфиров моноэтаноламином	187
<i>Трошин Д.П., Шишлов О.Ф., Глухих В.В.</i> Изучение спирторастворимых фенолкарданолформальдегидных смол методом ИК-спектроскопии	190
<i>Шановалова И.О., Вураско А.В., Петров Л.А.</i> Направления использования плодовых оболочек риса	193
<i>Шкуро А.Е., Глухих В.В., Останина Е.И.</i> Использование смесей сэвиленов с различным содержанием винилацетатных звеньев в качестве добавок к полимерной матрице ДПКТ	196

<i>Щеголев А.А., Лысова Е.В., Мехоношин Н.А.</i> Совершенствование технологии микродисперсных биологически активных материалов и экстрактивных биоорганических комплексов растительного происхождения	199
<i>Юрьев Ю.Л.</i> Производство углеродных материалов из древесины как система	202

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

<i>Архипов Е.В., Архипов В.А.</i> Снижение пожарной опасности сосновых лесов путем создания ООПТ	205
<i>Иванова Н.С., Золотова Е.С.</i> Восстановительно-возрастная динамика в ягодниково-липняковом типе леса Среднего Урала	209
<i>Крекова Я.А., Чеботько Н.К.</i> Интродукционные исследования в Северном Казахстане	212
<i>Мезенина О.Б., Камалова О.Ф.</i> Подходы к формированию территориальной организации землепользования лесного комплекса регионов	215
<i>Мезенина О.Б., Сахончик О.А.</i> Анализ научных подходов к управлению землями лесного фонда как объекта регионального природопользования	218
<i>Николаева И.О., Юферева А.А., Морозов А.М., Николаев А.А.</i> Внедрение глобальных навигационных спутниковых систем	222
<i>Обезинская Э.В., Кабанов А.Н., Либрик А.А.</i> Оценка выноса основных элементов питания с урожаем яровой пшеницы на агролесомелиоративных ландшафтах (на примере СХП «Акылбай» Ақмолинской области)	225
<i>Чернов Н.Н.</i> Вопросы методологического и методического обеспечения лесоведения	227
<i>Шайхалиев Р.Р., Газизов Р.А.</i> Состояние и перспективы развития природных парков	230
<i>Нагимов З.Я.</i> Методы оптимизации густоты древостоев	233
<i>Пыжьянов Ю.Б.</i> Роль геоинформационных систем в оценке отвалов месторождений меди в Свердловской области	238
<i>Нагимов В.З., Артемьева И.Н., Нагимов З.Я.</i> Стандартные значения полноты и запаса сосновых насаждений лишайникового типа леса	240
<i>Шевелина И.В., Протасова К.П., Метелев Д.В., Коростелев И.Ф.</i> Использование современных технологий для определения высоты растущего дерева	243
<i>Вибе Е.П., Телегина О.С.</i> Современное состояние сосновых насаждений ГНПП «Бурабай»	246

<i>Данчева А.В., Портянко А.В., Залесов С.В.</i> Послепожарное восстановление живого напочвенного покрова в сосняках рекреационного назначения	249
<i>Секерин Е.М., Залесов С.В., Юровских Е.В., Магасумова А.Г.</i> Создание лесных культур кедра сибирского на заброшенных сельскохозяйственных угодьях	255

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<i>Звягин С.В.</i> Модель переноса тепла в разреженной зоне кипящего слоя	258
<i>Путилин Ю.В., Пушкарева О.Б.</i> Совершенствование основного оборудования тепловых насосов	261
<i>Путилин Ю.В., Пушкарева О.Б.</i> Опытная установка и методика исследования локальной теплоотдачи при течении пленки жидкости по горизонтальным трубам	265
<i>Сафронов А.И., Бармина О.А., Красных В.Ю., Островская А.В., Королев В.Н., Нагорнов С.А.</i> Интенсификация процесса теплоотдачи в дисперсных средах	268
<i>Толстова Ю.И., Туманова А.Э., Сафронов А.И.</i> Тепловая изоляция – экономический подход	271
<i>Халтурин В.М., Пушкарева О.Б.</i> Исследование влияния структуры волокнистой суспензии на энергетические характеристики потока бумажной массы	274
<i>Шанчуров С.М., Иванайский А.В., Иванайский В.В., Ишков А.М.</i> Моделирование процессов индукционного упрочнения деталей машин	276
<i>Ширяева Н.П., Маляр Е.А., Сафронов А.И.</i> Разработка матрицы приборов учета энергии	279

МЕНЕДЖМЕНТ ПРЕДПРИЯТИЯ И ТЕХНОЛОГИИ WEB 2.0, МАРКЕТИНГ 3.0, ПОВЫШАЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

<i>Алтунина Т.М., Чернышев Л.А.</i> Самоорганизация в системах национальной экономики	283
<i>Бирюков П.А., Кузьмина М.В.</i> О сроках договора аренды лесных участков	286

Боярский С.Н. Результаты обследования транспортных потоков в Свердловской области на регулируемых пересечениях автомобильных дорог	291
Бутко Г.П., Меньшикова М.А., Левицкий А.В. Развитие современных технологий управления автономного учреждения	295
Давыдова Г.В. Вопросы совершенствования управленческого учета	298
Корецкая-Гармаш В.А., Варзакова Д.Ю. Богатство уральской экономики – специалисты лесотехнического комплекса	301
Прешкин Г.А. Модель формирования стоимостей лесных ресурсов	304
Прешкин Г.А., Иванова Н.В. Технические регламенты на древесные ресурсы	307
Прешкин Г.А., Мезенова В.В. Об измерении потребительной стоимости лесов	310
Степанов А.С., Черницын С.А. Преимущества и недостатки использования общественного транспорта на природном газе	313
Усольцев В.А., Субботин К.С., Гаврилин Д.С. Формирование базы данных о подеревной фитомассе лесов Евразии	316

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Абубакирова М.И. Информационная компетенция инженера в условиях инновационной экономики	320
Баженова Е.В. Необходимость преподавания культурологии в лесотехнических университетах	322
Березина А.В. Проблемы этнокультурного воспитания в техническом вузе	324
Вербицкая Н.О. Человековедческая компетентность современного инженера автомобильного транспорта	327
Жданова Ю.С., Шипицина О.В. Фитнес-аэробика как средство повышения уровня физической подготовленности студенток	330
Исламова А.Ф. Социокультурный подход к изучению города как социально-пространственной формы проживания	333
Калистратова Е.А. Повседневная досуговая активность студентов УГЛТУ	336
Каташинских В.С., Каташинских С.Н. Система академических кредитов как фактор эффективности российского высшего образования	340
Киселева Л.А. Профилактика зависимости студентов от социальных сетей в рамках образовательного процесса в вузе	344
Малоземов О.Ю. Аспекты компетентностного подхода в деятельности педагога по физической культуре	347

Малоземов О.Ю., Кошелев В.Ф. Проблемы обучения студентов специальной медицинской группы в аспекте гуманизации образования	351
Молчанов Н.А. Формирование экологических ценностей у осужденных исправительных колоний лесного комплекса средствами вузов	354
Назаров И.В. Единый учебник по истории России: выход или новая проблема?	357
Новикова О.Н. Адаптированная модель технологии РКМЧП	360
Попович А.П. Здоровьесбережение как основа учебного процесса в вузе	363
Попович А.П. Плагиат как проблема морально-этических ценностей общества	366
Пухов Д.Ю. Социально-кадровые аспекты Уральского казенного горно-лесного хозяйства в конце XIX – начале XX веков.....	369
Романов К.И. Подготовка и переподготовка кадров лесопромышленного комплекса	371
Самарская Л.Д. Актуальные проблемы высшего лесотехнического образования в XXI веке	374
Серова Е.Ю. Всероссийская студенческая олимпиада в системе подготовки специалистов лесопромышленного комплекса	377
Скоморохова Г.В., Петрикеева И.А. Исследование мотивации работы профессорско-преподавательского состава УГЛТУ в 2007 и 2014 годах	382
Скоморохова Г.В., Петрикеева И.А. Особенности мотивационного ядра профессиональной деятельности преподавателей высшей школы УГЛТУ	385
Хрущева П.В. Особенности преподавания философии в техническом вузе.....	387
Шипицина О.В., Липская Н.Г. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов лесохозяйственных специальностей....	390

Научное издание

**ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЕ УНИВЕРСИТЕТЫ
В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ
ВОЗРОЖДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ:
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

**МАТЕРИАЛЫ X МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

ISBN 978-5-94984-508-0



Редакторы А.Л. Ленская, Р.В. Сайгина,
Л.Д. Черных, К.В. Корнева
Компьютерная верстка О.А. Казанцева

Подписано в печать 14.04.2015

Формат 60×84 1/16

Печать офсетная

Уч.-изд. л. 27,69

Усл. печ. л. 23,47

Тираж 100 экз.

Заказ №

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Тел.: 8(343)262-96-10. Редакционно-издательский отдел

Отпечатано с готового оригинал-макета
Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2