
ИННОВАЦИИ В ХИМИКО-ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(25–26 апреля 2018 г., Красноярск)*



ISBN 978-5-86433-774-5



9 785864 337745

Красноярск 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева

Факультет экономики и управления бизнес-процессами

Кафедра экономики и организации отраслей химико-лесного комплекса

ИННОВАЦИИ В ХИМИКО-ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

*Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(25–26 апреля 2018 г., Красноярск)*

Красноярск 2019

УДК 630.86+630.64(06)
ББК 35.76+65.34
И66

Редакционная коллегия:

Ю. А. Безруких – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей химико-лесного комплекса (ответственный редактор);
Е. В. Мельникова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей химико-лесного комплекса (ответственный редактор);
А. В. Рубинская – кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и организации отраслей химико-лесного комплекса;
А. П. Мохирев – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии деревообрабатывающих и лесозаготовительных производств филиала СибГУ им. М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске

Иновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития :
И66 материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (25–26 апреля 2018 г., Красноярск) / отв. ред. Ю. А. Безруких, Е. В. Мельникова ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2019. – 250 с.

ISBN 978-5-86433-774-5

Рассмотрены теоретические и прикладные аспекты инновационного развития химико-лесного комплекса во взаимосвязи экономических, управленческих, технологических и социальных аспектов. Представлены материалы исследований в области институциональных условий деятельности предприятий лесной и химической отраслей экономики, современных проблем управления инновационным развитием предприятий химико-лесного комплекса, новых технических и технологических решений и кадрового обеспечения инновационного развития лесного и химического секторов экономики.

Сборник предназначен для научной общественности, специалистов предприятий химико-лесного комплекса, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

УДК 630.86+630.64(06)
ББК 35.76+65.34

ISBN 978-5-86433-774-5

© СибГУ им. М. Ф. Решетнева, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИКО-ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

| | |
|---|----|
| Мамматов В. О., Мохирев А. П. Комплекс лесных машин как определяющий фактор производительности лесозаготовительного производства | 7 |
| Федосова Н. Ю., Мисинева И. А. Анализ практики управления ассортиментом на рынке нефтепродуктов | 10 |
| Ефремова В., Галиутинова Е. И. Анализ конкурентоспособности предприятия лесного комплекса на примере ООО «Леспромснаб» | 14 |
| Евсеева С. Е., Ридель Л. Н. Инновационная деятельность предприятий | 20 |
| Шишмарёва А. В., Моисеева Е. Е. Форсайт-исследование стратегических направлений развития лесопромышленного комплекса России | 24 |
| Мохирев А. П., Мамматов В. О. Влияние требований международных систем добровольной лесной сертификации на выбор систем лесозаготовительных машин | 28 |
| Рябова Т. Г., Медведев С. О., Алашкевич Ю. Д. Совершенствование деятельности предприятий глубокой химической переработки древесины | 31 |
| Медведев С. О., Алашкевич Ю. Д. Управление переработкой древесины в лесопромышленных кластерах | 35 |
| Сидоренко Т. В., Тарасюк Н. С. Технические инновации в нефтедобыче | 39 |
| Никитин К. А. Инновационное развитие лесного комплекса в современной России | 44 |
| Яковлева Е. А., Первушина Т. Л. Развитие технического потенциала с целью повышения эффективности инновационной деятельности | 46 |
| Ступень А. Ю., Хартанович Е. А. Актуальность создания лесопромышленных кластеров в Красноярском крае | 50 |
| Карлова Е. А., Шляхтов С. О., Белякова Е. В. Роль транспортно-логистической инфраструктуры региона в транспортировке лесоматериалов на экспорт | 55 |
| Дубровская Т. В., Гидлевская А. А. Пути повышения конкурентоспособности производственного предприятия | 59 |
| Лубошникова А. А., Мельникова Е. В. Подходы к оценке инновационного потенциала | 63 |
| Лагуточкин В. Е. Алгоритмизация процесса внедрения инноваций в крупных корпорациях | 66 |
| Игуменова Е. И., Безруких Ю. А., Чуваева А. И. Финансовая стратегия предприятия как основа инновационного развития | 71 |
| Кетрова Е. В., Безруких Ю. А., Чуваева А. И. Совершенствование производственно-торговых процессов промышленного предприятия | 75 |
| Гавриков Л. Н., Мельникова Е. В. Современные инструменты управления бизнес-процессами в лесопромышленном комплексе | 80 |

2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИКО-ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

| | |
|--|-----|
| Зырянов М. А., Баранов А. Н., Халматов И. Устройства для повышения эффективности процесса получения волокнистых полуфабрикатов из отходов растительного происхождения | 83 |
| Рубинская А. В., Баталова О. А. Повышение экологической эффективности в плитном производстве | 86 |
| Шеходанова Ю. О., Сунцова Л. Н. Оценка состояния насаждений черемухи обыкновенной в условиях города Красноярска | 91 |
| Любимова Я. О., Иншаков Е. М. Использование липы мелколистной как биоиндикатора условий окружающей среды города Красноярска | 94 |
| Тимиревская А. А., Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М. Изучение влияния урбанизированной среды на пигментный состав листьев яблони сибирской в условиях города Красноярска | 97 |
| Борин К. В., Петрушева Н. А., Сыромятников С. В. Возможность использования мобильной установки для измельчения древесной зелени хвойных пород в условиях лесосеки | 100 |
| Рибий П. В., Петрушева Н. А. Исследование свойств изоляционных ДВП с добавлением коры хвойных пород деревьев | 103 |
| Геваргис М. Ю., Долматов С. Н., Никончук А. В., Астапкович К. В., Ступников С. С. Исследование показателей прочности пильных цепей на технологические параметры пиления древесины | 107 |
| Зырянов М. А., Михайлов А. М. Разработка инновационной конструкции устройства для повышения эффективности процесса размола отходов растительного происхождения | 113 |
| Федорова А. Ю., Демитрова И. П. Отделка искусственно состаренной древесины | 116 |
| Микрюкова Е. В., Седых М. А. Влияние материала наружного слоя облегченного плитного материала на прочность при изгибе | 118 |
| Микрюкова Е. В., Ахмедов С. Р. Определение физических свойств плит из сосновой коры и стружки | 121 |
| Терентьев И. И., Медведев С. О. Применение методик к оценке технологии производства древесных топливных гранул | 124 |
| Мохирев А. П., Смолина О. Н. Факторы, влияющие на пропускную способность лесовозных дорог | 128 |
| Евпак Т. Е., Петрушева Н. А. Модернизация линии ДВП с целью производства плит специального назначения | 133 |
| Василькова А. Я., Баяндин М. А. Использование силикатов натрия для получения плит малой плотности из древесных волокон | 137 |
| Махмутов Р. М., Онучин Е. М., Яранцев Д. Г. Повышение эффективности работы харвестера на основе системы информационной поддержки оператора | 140 |

| | |
|---|-----|
| Махмутов Р. М., Онучин Е. М., Яранцев Д. Г. Система сбора данных о древостое на базе квадрокоптера | 145 |
| Морозов В. И., Петрушева Н. А. Анализ технологий по заготовке и переработке древесной зелени хвойных пород | 149 |
| Мамаева А. А., Конюхова Т. А. Оценка эффективности химических уходов за культурами ели | 154 |
| Габидуллин А. М., Арсланова Г. Р., Шайхутдинова К. В. Экстрагирование древесины лиственницы | 158 |
| Минина Е. А., Чемоданов А. Н. Экологические аспекты борьбы с биологическими вредителями древесины | 161 |
| Мамматов В. О., Мохирев А. П., Позднякова М. О., Резинкин С. Ю. Рельеф местности как фактор формирования себестоимости транспортировки древесины | 163 |
| Евстегнеев И. А., Никончук А. В. Моделирование как инструмент разработки инновационных технологий в лесопромышленном комплексе | 168 |
| Ступников С. С., Никончук А. В. Качество получаемых лесоматериалов в зависимости от применяемых систем лесосечных машин | 172 |
| Харламов В. Н., Ступников С. С., Геваргис М. Ю., Долматов С. Н. Оценка перспектив сортиментной и хлыстовой технологии лесозаготовок | 175 |
| Зырянов М. А., Сыромятников С. В., Борин К. В. Инновационная система комплексной переработки отходов растительного происхождения на стадии лесозаготовки | 179 |
| Корзун М. Н., Орлов А. А. Сушка лиственничных пиломатериалов импульсным режимом на ООО «Компания «Байкал Форест» | 184 |
| Орлов А. А., Корзун М. Н. Математические модели и программа расчета полей влажности березовых пиломатериалов | 186 |
| Рубинская А. В., Безруких Ю. А., Безруких А. Д. Рециклинг как способ получения инновационной продукции | 189 |
| Рубинская А. В., Безруких Ю. А., Безруких А. Д. Взаимосвязи и взаимодействия в инновационном механизме управления рециклингом промышленных отходов | 193 |
| Мелешко А. В., Романова С. С., Шадапов Б. Б. Новые технологии защиты торцевой поверхности изделий из древесины лакокрасочными материалами | 198 |
| Алексеев М. В. Браширование древесины | 202 |
| Комаров К. А., Фомина В. Ю., Герасимова М. М., Мохирев А. П. Оптимизация маршрутов доставки древесины на основе нечеткой динамической транспортной сети | 205 |

**3. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ
ДЛЯ ЛЕСНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

| | |
|--|-----|
| Максимова Т. Ю., Галиутинова Е. И. Компетентный подход в отборе кадров для предприятий нефтехимического комплекса Красноярского края | 211 |
| Захарова Л. Н., Хребтова Т. М. Подготовка квалифицированных кадров: проблемы и пути решения | 215 |
| Максимова Т. Ю., Галиутинова Е. И. Проблемы подготовки кадров в сфере внешнеэкономической деятельности для нефтехимической отрасли Красноярского края | 220 |
| Новикова Е. В., Пистер Е. И. Мотивационные предпочтения студентов и проблемы управления профессиональным развитием молодых сотрудников лесной и химической промышленности | 224 |
| Филатова Е. Ю., Пистер Е. И. Проблемы и роль командного взаимодействия в проектных группах | 229 |
| Шпиндлер А. Ю., Безруких Ю. А., Чуваева А. И. Мотивация персонала как эффективный инструмент инновационного развития предприятия | 234 |
| Тархова Д. В., Самохвалова С. М. Особенности системы управления карьерой персонала на современных предприятиях | 239 |
| Колединцева В. К., Мельникова Е. В. Создание рабочих мест для инвалидов как элемент социальной ответственности бизнеса | 242 |
| Галиутинова Е. И. Направления совершенствования подготовки кадров в сфере внешнеэкономической деятельности для химической промышленности | 245 |

1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИКО-ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 630*8

КОМПЛЕКС ЛЕСНЫХ МАШИН КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА¹

В. О. Мамматов*, А. П. Мохирев

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: mammatov1@mail.ru

Приведен анализ влияния подбора системы лесных машин на итоговую производительность лесозаготовительного производства. Рассмотрены пути повышения эффективности системы лесных машин на предприятии.

Ключевые слова: лесные машины, производительность лесозаготовительного производства, показатели качества, подбор лесозаготовительной техники.

COMPLEX OF FOREST MACHINES AS A DETERMINING FACTOR OF PRODUCTIVITY OF FOREST MANUFACTURING PRODUCTION²

V. O. Mammatov*, A. P. Mokhirev

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: mammatov1@mail.ru

The article analyzes the influence of the selection of the forest machine system on the total productivity of logging production. The ways of increasing the efficiency of the forest machine system at the enterprise are considered.

Keywords: forest machines, productivity of logging production, quality indicators, selection of logging equipment.

Заготовка и обработка древесины, технологические процессы и машины лесозаготовок – определяющий сектор лесной экономики. В настоящее время очень важно определить верный путь развития, как техники, так и технологии лесосечных работ, который даст

¹ Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках прохождения стажировки: «Формирование эффективной системы лесозаготовительных машин на предприятиях лесопромышленного комплекса».

² The reported study was funded by Krasnoyarsk Regional Fund of Science according to the research project: “Formation of an effective system of logging machines at enterprises of the timber industry complex”.

возможность для удовлетворения экологических требований, при одновременном повышении производительности труда на основных и вспомогательных работах всего цикла производства.

В настоящее время в лесозаготовительном производстве нередко эксплуатируется отечественная физически и морально устаревшая техника и технологии с высокой долей ручного труда и низкой производительностью. При этом часть заводов лесного машиностроения прекратила свою производственную деятельность. В результате резко снизились объемы выпуска лесозаготовительной техники.

За рубежом основной объём лесосечных работ выполняют машины с колёсным двигателем. Эта привилегия постепенно приживается и в России. Однако сравнение колёсных и гусеничных движителей с точки зрения производительности вызывает спор между лесопользователями.

В Европе и Северной Америке компании Ponsse, John Deere и другие на базе колёсных шасси производят харвестеры, форвардеры, валочно-пакетирующие и валочно-трелёвочные машины, трелёвочные тракторы с манипулятором и пачковым захватом, транспортировщики древесных отходов и рубительные машины. Их дополняют агрегаты для лесозаготовки и перегружатели на гусеничной платформе. Среди всего этого многообразия становится сложно выбрать действительно эффективный лесной комплекс для заготовки. Ведь при разработке лесосек влияние проходимости машин, а значит и их тип двигателя, на производительность операций в конкретных природно-производственных условиях особенно велико.

Сегодня вектор производительности лесных машин успешно регулируют гусеницы противоскольжения. Ранее эту нишу занимали только зарубежные производители. Сейчас отечественный бренд потеснил конкурентов, поставив на поток выпуск траков в республике Карелия в Петрозаводске. По результатам механических испытаний, проводимых сертифицированной лабораторией группы компаний «Росатома», «карелы» превосходят импортные аналоги (при практическом тестировании в реальных условиях).

Всю лесозаготовку можно разделить на несколько этапов: пиление, складирование, когда могут использоваться перегружатели российского производителя, собственно лесопереработка – пиление и измельчение, где также используются перегружатели для подачи древесины на загрузочные столы или станки для распила.

Подбор перегружателей – очень важный процесс. Основные требования – это длина стрелы и рукояти, а также грузоподъёмность на максимальном вылете и подъёме. Еще один немаловажный фактор, который влияет на выбор перегружателей – это время рабочего цикла. Под рабочим циклом подразумевают время, которое потребуется перегружателю для подъёма леса, поворота в зону выгрузки, собственно выгрузки и поворота в обратную сторону. Чем меньше времени затрачивает перегружатель на один цикл, тем больше он перевалит леса за единицу времени. В зависимости от модели и навыков оператора, в среднем перегружатель выполняет три цикла в минуту. Этим они выгодно отличаются от экскаваторов, которые часто используют в качестве перегружателей. Вся конструкция последних направлена на уменьшение времени цикла. Именно для этого производители усиливают поворотный круг и поворотный редуктор, смещают центр тяжести для увеличения грузоподъёмности. Как правило, на нижних складах используют перегружатели на гусеничном ходу. Это значительно облегчает работу в лесной местности на неподготовленных площадках. Там, где участок ровный и есть покрытие, используют колёсную технику.

Лесные машины относятся к классу продукции, расходующей в процессе эксплуатации свой ресурс. Для оценки технического уровня лесных машин в СССР использовались следующие группы показателей качества: назначения, надежности и долговечности, технологичности, эргономические и эстетические показатели, показатели стандартизации и

унификации, патентно-правовые и экономические показатели. В каждой из этих групп использовались комплексные и базовые показатели, каждый из которых отражал ту или иную техническую характеристику машины. Причем все они были тесно связаны, а изменение одного из них влекло изменение других.

Профессором СПбГЛТУ Анисимовым Г. М. в конце XX века сформулированы два направления совершенствования лесных машин: экстенсивное – путем повышения мощности двигателя, рабочей скорости, грузоподъемности; интенсивное – путем увеличения надежности, сокращения затрат на техническое обслуживание, улучшение условий труда работы операторов, повышение проходимости. Второе направление признано приоритетным.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для возрождения отечественного лесного машиностроения нужна не поддержка отдельных предприятий, а коренное изменение ситуации в машиностроении в целом по стране.

Библиографические ссылки

1. Лесной кодекс Российской Федерации. М. : Изд-во ЭЛИТ, 2007. 48 с.
2. Матвейко А. П., Федоренчик А. С. Технология и машины лесосечных работ : учебник для вузов. Минск : Технопринт, 2002. 480 с.
3. Мамматов В. О., Мохирев А. П. Методика формирования системы лесозаготовительных машин // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7. № 1 (25). С. 111–117.
4. Бурмистрова О. Н., Дербин В. М., Коломинова М. В. Лесная сертификация : учеб. пособие. Ухта : УГТУ, 2013. 122 с.
5. Тулаева С. А. Социальные изменения в российском лесопромышленном комплексе в контексте FSC сертификации : дис ... канд. соц. наук / Санкт-Петерб. гос. ун-т. СПб., 2010. 112 с.
6. Баурина С. Б. Особенности управления качествомна лесопромышленных предприятиях россии на основе требований стандартов FSC // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2013. Т. 2. № 3-4. С. 4–9.

© Мамматов В. О., Мохирев А. П., 2018

УДК 658.8.012.2

АНАЛИЗ ПРАКТИКИ УПРАВЛЕНИЯ АССОРТИМЕНТОМ НА РЫНКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Н. Ю. Федосова^{*}, И. А. Мисинева

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

^{*}E-mail: natalifedoso8a@mail.ru

Эффективность управления ассортиментом – это современная проблема менеджмента. Проведен анализ управления ассортиментом торговых нефтяных компаний, которые являются лидерами на Российском рынке.

Ключевые слова: управление ассортиментом, поставщики, потребители, конкуренты, мероприятия.

ANALYSIS OF THE PRACTICE OF ASSORTMENT MANAGEMENT IN THE PETROLEUM MARKET

N. Yu. Fedosova^{*}, I. A. Misineva

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

^{*}E-mail: natalifedoso8a@mail.ru

The effectiveness of assortment management is a modern management problem. This article will analyze the management of the assortment of trading oil companies that are leaders in the Russian market.

Keywords: assortment management, suppliers, consumers, competitors, events.

Процесс формирования и развития рынка потребительских товаров имеет ряд особенностей по сравнению с таким же процессом на рынке средств производства. Эти особенности по признаку формирования составных элементов рынка и их взаимодействия можно подразделить на три основные группы: особенности формирования спроса, особенности формирования предложения, особенности формирования рыночных отношений.

В силу большой индивидуализированности, избирательности, изменчивости потребительского спроса производство и предложение товаров народного потребления должны обладать повышенной способностью к адаптации к постоянно изменяющимся требованиям рынка.

Предложение на рынке товаров народного потребления включает значительно большую номенклатуру и ассортимент товаров, чем на рынке средств производства.

Еще один характерный для предложения на рынке потребительских товаров момент: большинство товаров данного рынка имеет более короткий жизненный цикл, чем средства производства. Это вызывает необходимость постоянного обновления и расширения номенклатуры и ассортимента товаров.

Предприятия в условиях рыночной экономики значительное внимание уделяют проблемам оптимизации процесса продвижения товаров от производителя к потребителю. Результаты их хозяйственной деятельности во многом зависят от того, насколько правильно

выбраны каналы распределения товаров, формы и методы их сбыта, от широты ассортимента и качества предоставляемых предприятием услуг, связанных с реализацией продукции.

Каждое предприятие, осуществляющее продажу какого-либо вида товаров, стремится получить как можно большую прибыль, а это возможно при высокой степени продаж. При грамотном управлении продажами важны не только цены, сервис, общая площадь и размер предприятия, но также и рациональный ассортимент.

Ассортимент – это набор товаров, формируемый по определённым признакам и удовлетворяющий разнообразные, аналогичные и индивидуальные потребности. Каждому предприятию необходимо стремиться к совершенствованию своего ассортимента, так как это залог успеха деятельности предприятия и повышения показателей прибыли [1].

Проведем анализ управления ассортиментом крупных нефтяных компаний, таких как: ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «НК Роснефть», ПАО «Татнефть».

ЛУКОЙЛ – одна из крупнейших публичных вертикально интегрированных нефтегазовых компаний в мире, на долю которой приходится более 2 % мировой добычи нефти и около 1 % доказанных запасов углеводородов. Обладая полным производственным циклом, компания полностью контролирует всю производственную цепочку – от добычи нефти и газа до сбыта нефтепродуктов. 88 % запасов и 86 % добычи углеводородов приходится на Российскую Федерацию, при этом основная деятельность сосредоточена на территории 4-х федеральных округов Северо-Западного, Приволжского, Уральского и Южного.

ЛУКОЙЛ занимается оптовой торговлей нефтью, нефтепродуктами, газом, продукцией газопереработки и нефтехимии, а также розничной торговлей нефтепродуктами и продукцией нефтехимии. Компания продает основную часть нефти на международном рынке, также нефть реализуется на внутреннем рынке [2].

Поставщики – это хозяйствующие субъекты, снабжающие организацию материалами, энергетическими, трудовыми, информационными, финансовыми ресурсами.

Поставщики компании: «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Выпускает широкий спектр нефтепродуктов: бензины, топливо авиационное, керосин осветительный, топлива дизельные, топливо печное бытовое, нефтяные растворители, ароматические углеводороды, топливо нефтяное, вакуумный газойль экспортный, битумы нефтяные, коксы нефтяные малосернистые, сырье для производства техуглерода, масла смазочные, присадки, смазки канатные, парафино-восковую продукцию, газы нефтепереработки, газы сжиженные углеводородные, серу техническую и товары народного потребления.

Основными потребителями продукции, ПАО «ЛУКОЙЛ» являются Потребители – Пермский НПЗ, ООО «Ставролен», зарубежные сбытовые общества группы «ЛУКОЙЛ» и местные потребители.

Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ» на протяжении нескольких лет является бесспорным лидером на российском рынке. Однако на сегодняшнем быстро меняющемся рынке требуются новые инновационные подходы к организации продаж и маркетингу. Эти подходы в полной или частичной мере уже начали применять многие мировые производители. Они основаны на более полном обслуживании клиентов, предоставлении им качественных консультативных услуг, организации маркетинговых акций и мероприятий.

«Роснефть» – лидер российской нефтяной отрасли и крупнейшая публичная нефтегазовая корпорация мира. Основными видами деятельности ПАО «НК «Роснефть» являются поиск и разведка месторождений углеводородов, добыча нефти, газа, газового конденсата, реализация проектов по освоению морских месторождений, переработка добытого сырья, реализация нефти, газа и продуктов их переработки на территории России и за ее пределами. Главным конкурентом Роснефти являлась компания Газпром.

Розничная сеть продаж нефтепродуктов включает 2 571 АЗС/АЗК (в том числе 2 377 АЗС в РФ). При работе с конечными потребителями ОАО «НК «Роснефть» уделяет большое

внимание лояльности покупателей, учитывая поступающую обратную связь. Помимо поставок нефти на собственные НПЗ в России, компания поставляет собственную нефть в европейскую часть страны, которая на сегодняшний день является основным потребителем [3].

«Татнефть» – одна из крупнейших российских нефтяных компаний, международно-признанный вертикально-интегрированный холдинг. В составе производственного комплекса Компании стабильно развиваются нефтегазодобыча, нефтепереработка, нефтехимия, шинный комплекс и сеть АЗС. Татнефть также участвует в капитале компаний финансового (банковского и страхового) сектора.

Основными потребителями продукции ОАО «Татнефть» являются юридические лица (предприятия промышленности, сельского хозяйства, транспорта), физические лица.

Конкурентами ОАО «Татнефть» по сегментам нефтяного бизнеса являются ведущие российские компании, осуществляющие свою деятельность в России: ОАО «Роснефть», ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Газпромнефть», и другие.

Добываемая Компанией нефть поставляется на внутренний российский рынок и рынки дальнего и ближнего зарубежья. Основной объем поставок нефти на внутренний рынок направлен на обеспечение загрузки сырьем нефтеперерабатывающих заводов «ТАНЕКО» и «ТАИФ-НК» [4].

Предприятия рознично-сбытового блока «Татнефти» демонстрируют высокие показатели эффективности и являются лидерами на многих региональных рынках страны. Сеть автозаправочных станций «Татнефть» насчитывает 685 станций, в том числе 574 – в Российской Федерации, 17 – в Беларуси и 94 – на Украине.

У всех трех компаний сохраняются хорошие позиции на рынке нефтепродуктов благодаря многолетнему опыту работы в данной отрасли. Сильными сторонами для них является качество нефтепродуктов и налаженная система сбыта. При этом недостаточно уделяется внимание внутренним коммуникациям и маркетингу.

Для устранения данной проблемы, компаниям рекомендуется воспользоваться следующими мероприятиями:

- увеличение объема продаж существующим клиентам;
- изменение тарифной политики;
- поквартальные отчеты о ходе выполненной работы;
- использование интернет-ресурсов для продвижения услуг;
- модернизирование процесса обработки заявок;
- рассылка предложений потенциальным покупателям;
- создание сайта для коммерческих продаж;
- организация труда менеджеров по продажам;
- улучшение качества предоставляемых услуг;
- определение перспективных направлений;
- комплексные решения для заказчиков;
- предложение сгорающих скидок;
- умеренный рост цен;
- изменение способа мотивации;
- изучение и расширение доли рынка;
- исследование спроса на продукцию.

Чтобы увеличить объемы продаж имеющимся клиентам, компаниям вначале нужно понять, как они к ним относятся. Основным направлением, обеспечивающим рост продаж, служит регулярное пополнение клиентской базы, а также анализ изменяющихся потребностей клиентов.

Компании должны установить основные причины, что побуждают клиентов покупать именно их товар, а не продукцию конкурентов. Такие причины принято называть «Уникальными предложениями по продаже».

Отдельно необходимо детализировать вопрос, связанный с возможным ростом цен на товары. Прежде всего, нужно понимать, что, увеличивая стоимость товара, клиенту следует дать что-то взамен. Исходя из этого, владельцам компаний следует помнить, что причины, по которым сегодня покупается выпускаемая ими продукция, могут существенно отличаться от тех факторов, по которым она будет покупаться через полгода.

Если клиентами являются юридические лица, то в этом случае целесообразно следить за их рыночным поведением. Такой подход позволит своевременно делать конкретные деловые предложения. Что касается привлечения потенциальных клиентов, то здесь необходимо выяснить, кто является текущим поставщиком аналогичной продукции, насколько сотрудничество с ним удовлетворяет заказчиков и учесть возможные выгоды для клиента, если он будет готов сменить поставщика.

При наличии реальных преимуществ, у владельцев компаний будет шанс привлечь новых покупателей. Относительно клиентов, которые по определенным причинам стали пользоваться продукцией конкурентов, то в этом случае необходимо восстановить с ними контакт и выяснить причины, по которым было прекращено сотрудничество.

Есть множество потребителей, которые еще не пробовали продукцию данных компаний. При этом их интересы могут соответствовать интересам уже имеющихся клиентов. Таким образом, появляется возможность значительно увеличить объем продаж, путем привлечения новых покупателей. Конечно, для этого потребуются небольшая модернизация в системе взаимоотношений с клиентами, что позволит обеспечить потребности привлеченных потребителей. Подобная тактика существенно уменьшит финансовые риски, которые связаны с увеличением деловой активности.

Дополнительным стимулом может послужить продажа отдельных товаров в кредит. Хорошим способом будет предоставление скидок своим клиентам, особенно на ту продукцию, которая продается у конкурентов.

Для гарантированного увеличения объемов сбыта продукции, очень важно сделать акцент на качественном обслуживании клиентов. Поэтому необходимо разработать определенные стандарты обслуживания. Начать процесс подготовки можно с проведения опроса сотрудников, работающих непосредственно с покупателями. Разработанные впоследствии стандарты должны быть краткими, четко сформулированными и выполнимыми.

Благодаря реализации данных мероприятий, компании будут в курсе возникающих потребностей потребителей и тем самым они смогут своевременно и полноценно их удовлетворять. Обеспечив при этом себе, пополнение клиентской базы, опережение конкурентов, повышение объемов реализации продукции и значительный прирост прибыли.

Библиографические ссылки

1. Галлямова Л. М. Управление каналами сбыта на предприятии // Молодой ученый. 2015. № 10. С. 597–600.
2. Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lukoil.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
3. Нефтяная компания «Роснефть» [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosneft.ru/business/Downstream/petroleum_product_sales/servicestations/ (дата обращения: 09.04.2018).
4. Нефтяная компания «Татнефть» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tatneft.ru/proizvodstvo/roznichniy-biznes/?lang=ru> (дата обращения: 09.04.2018).
5. Сунь Ю. Управление продажами товаров на предприятии // Молодой ученый. 2014. № 20. С. 417–418.

УДК 630.643:339.13 (571.51)

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА НА ПРИМЕРЕ ООО «ЛЕСПРОМСНАБ»

В. Ефремова, Е. И. Галиутинова *

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: galiutinovaei@gmail.com

Объектом исследования является ООО «ЛесПромСнаб». Анализируются основные конкурентные преимущества организации. Для идентификации и анализа благоприятных возможностей и опасностей, с которыми встречается фирма в лесной отрасли, используется модель пяти сил Портера.

Ключевые слова: модель Портера, конкурентные преимущества, конкурентная стратегия, логистика, экспорт.

LESPROMSNAB LLC COMPETITIVENESS ANALYSIS

V. Efremova, I. E. Galiutinova *

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: galiutinovaei@gmail.com

LesPromSnab LLC is an object of the research. The article analyses main competitive strengths of the company. Porter's Five Forces Framework is used to identify and analyse favourable opportunities and dangers that a firm from timber sector may face.

Keywords: Porter's Framework, competitive strengths, competitive strategy, logistics, export.

Конкуренция – эффективный механизм, который ведет к совершенствованию производств, внедрению инноваций, повышению качества продукции, снижению издержек на единицу товара.

Объектом исследования статьи выступает ООО «ЛесПромСнаб» в г. Красноярске. Основным видом деятельности является производство пиломатериалов. К дополнительным видам экономической деятельности относятся: лесозаготовки, производство фанеры, древесных плит и панелей, производство шпона, листов для клееной фанеры и модифицированной древесины.

Для идентификации и анализа благоприятных возможностей и опасностей, с которыми может встретиться фирма в лесной отрасли, используется модель Портера, включающая следующие пять сил (см. рисунок).

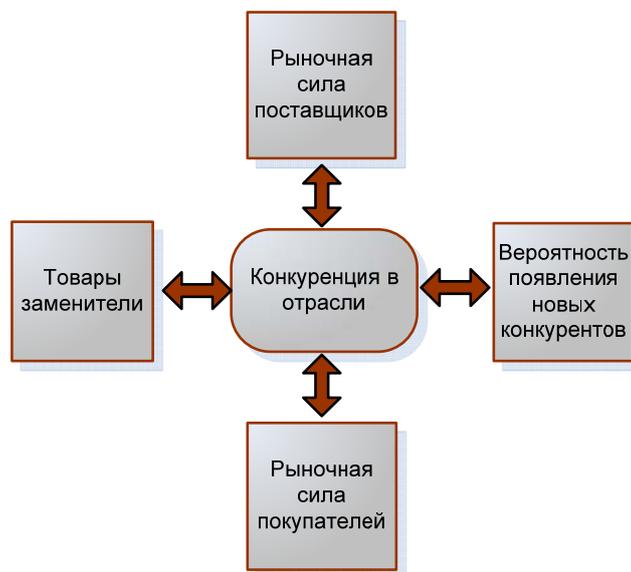
1. Риск входа потенциальных конкурентов создает опасность прибыльности компании (если этот риск мал, компания может повышать цену и увеличивать доходы) и зависит от высоты барьеров входа в отрасль.

Высота барьеров предопределяет риск входа потенциальных конкурентов. Основными источниками барьеров входа являются:

– лояльность к торговой марке покупателей – данное качество не относится к отрасли;

– абсолютное преимущество по издержкам (более низкие издержки лесопиления и деревообработки за счет применения современных технологий и оборудования) [1]. Однако многие российские крупные предприятия не имеют такого преимущества, так как сырьевая база и пункт переработки удалены друг от друга, что значительно увеличивает транспортные расходы.

2. Соперничество существующих в отрасли компаний, проявляющееся под влиянием структуры отраслевой конкуренции, условий спроса, высоты барьеров входа в отрасли.



Модель конкуренции Портера [2]

Среди компаний России большинство имеют устаревшее оборудование, кроме того, ряд компаний ушло с рынка или находятся в состоянии банкротства. Поэтому ООО «ЛесПромСнаб» имеет определенные преимущества перед российскими конкурентами. Однако на рынке существуют и крупные «игроки», деятельность которых ориентирована на экспорт. В табл. 1 представлены крупнейшие российские производители экспортных хвойных пиломатериалов, которые являются конкурентами для объекта исследования.

В России с каждым годом растут экспортные поставки распиленной древесины. В 2016 году отгрузки выросли более, чем на 13 %, составив 16,3 млн тонн [3]. Экспорт обработанной древесины (пиломатериалов) входит в число важнейших экспортных товаров лесной промышленности России. Валютная выручка от экспорта пиломатериалов занимает первую строчку в стоимости российского экспорта древесины и целлюлозно-бумажной продукции.

Отсюда следует, что рынок экспортных пиломатериалов можно считать высоконкурентным.

3. Возможность покупателей «торговаться» представляет угрозу давления на цены из-за потребностей в лучшем качестве или сервисе.

Географическая структура поставок экспортных пиломатериалов РФ включает в основном пять стран – Китай, Узбекистан, Египет, Япония и Азербайджан. Однако если сравнить 2 лидирующие позиции – Китай и Узбекистан, то превышение экспорта в Китай составляет в 9 раз. ООО «ЛесПромСнаб» работает с рынком Китая, который является практически монопольным импортером продукции. Как правило, поставки идут по минимальной стоимости, ниже мировых. Такая ситуация может привести к тому, что зарубежный партнер будет диктовать свои цены на продукцию лесопиления. Поэтому колебания на данном экспортном рынке (например, резкое снижение объемов закупок) могут вызвать негативные последствия [4; 5].

Крупнейшие российские производители экспортных хвойных пиломатериалов, тыс. м³

| Предприятие | Регион | Объемы производства | | Темп прироста, % |
|---|-----------------------|---------------------|-------|------------------|
| | | 2014 | 2015 | |
| ЗАО «Новоенисейский лесохимический комплекс» | Красноярский край | 459,1 | 477,7 | 4,1 |
| ОАО «Лесосибирский ЛДК № 1» | Красноярский край | 452,6 | 511,6 | 13,0 |
| ОАО «Усть-Илимский лесопильно-деревообрабатывающий завод» | Иркутская область | 398,9 | 372,4 | -6,6 |
| ЗАО «Лесозавод 25» | Архангельская область | 346,2 | 314,9 | -9,0 |
| ООО «Лесопильные заводы Югры» | Тюменская область | 169,1 | 171,0 | 1,1 |
| ООО «Совместное предприятие Сибэкспорт-лес-тайрику» | Иркутская область | 165,7 | 127,0 | -23,4 |
| ОАО «Соломбальский ЛДК» | Архангельская область | 161,5 | 269,2 | 66,7 |
| ОАО «Северное лесопромышленное товарищество № 3» | Архангельская область | 159,4 | 161,9 | 1,6 |
| ООО «Сведвуд Тихвин» | Ленинградская область | 154,7 | 235,6 | 52,3 |
| ОАО «Онежский ЛДК» | Архангельская область | 151,7 | 245,8 | 62,0 |
| ООО СП «Игирма-тайрику» | Иркутская область | 151,3 | 126,5 | -16,4 |
| ООО «ТМ Байкал» | Иркутская область | 108,2 | 104,6 | -3,3 |
| ЗАО «Ката» | Иркутская область | 98,0 | 74,0 | -24,5 |
| ОАО «Лесозавод-2» | Архангельская область | 93,0 | 113,3 | 21,8 |
| ООО «Харовсклеспром» | Вологодская область | 78,4 | 73,1 | -6,8 |
| ОАО «Чунский ЛПК» | Иркутская область | 68,8 | 77,6 | 12,8 |
| ОАО «Тернейлес» | Приморский край | 66,1 | – | – |
| ОАО «Маклаковский ЛДК» | Красноярский край | 65,8 | 68,8 | 4,6 |
| ООО «Медвежьегорский Леспромхоз» | Республика Карелия | 47,5 | 44,1 | -7,2 |

4. Давление со стороны поставщиков.

Основным сырьем является пиловочник, которым компания способна самостоятельно себя обеспечить. Наличие собственной лесосырьевой базы является также барьером для входа в отрасль. Таким образом, давление со стороны поставщиков практически исключено.

5. Угроза появления заменяющих продуктов. Существует ряд заменяющих продуктов (пластмасса, железо, бетон и т. д.), но в целом потребление древесины в мире растет ежегодно вместе с ростом потребления и заменяющих товаров. Кроме того, большинство мировых стран стимулируют потребление древесины, так как она является экологически чистым материалом и возобновляемым ресурсом. Таким образом, появление товаров заменителей маловероятно.

Анализ факторов непосредственного окружения связан с изучением тех составляющих внешней среды, с которыми организация находится в непосредственном взаимодействии. Организация может оказывать существенное влияние на характер и содержание этого взаимодействия, а значит формировать для себя дополнительные возможности и предотвращать появление угроз ее деятельности. Чаще всего в качестве ближайшего окружения организации рассматриваются потребители, поставщики и конкуренты.

Используя модель Портера «5 сил» конкуренции проведем оценку каждой составляющей (табл. 2).

Каждый из факторов оценивается по бальной шкале:

- фактор не проявляется на рынке;
- фактор слабо проявляется;
- фактор четко проявляется.

Оценка факторов конкуренции ООО «ЛесПромСнаб»

| Факторы конкуренции | Признак появления фактора | Оценка фактора (1–3) | Прогноз развития (–1,0,+1) |
|---|--|----------------------|----------------------------|
| Анализ конкурентов | | | |
| 1. Число и мощность предприятия | На рынке функционирует более 20 | 3 | 1 |
| 2. Унифицированность услуг | Все компании на рынке предоставляют примерно одинаковый товар и услуги | 3 | 1 |
| 3. Степень стандартизации товара | Товар предприятия и конкурентов взаимозаменяемы | 3 | 0 |
| 4. Изменение платежеспособного спроса | Платежеспособный спрос падает | 3 | 0 |
| Окончание табл. 15. Издержки переключения клиентов с одного производства на др. | Низкие издержки переключения | 3 | 1 |
| 6. Барьеры ухода с рынка (перепрофилирования) | Высокие барьеры переключения на другой отраслевой рынок | 3 | –1 |
| 7. Барьеры проникновения на рынок | Низкие барьеры проникновения на рынок | 2 | 1 |
| 8. Ситуация на смежных рынках | Высокий уровень конкуренции на смежных рынках | 3 | 0 |
| 9. Стратегии конкурирующих предприятий | Рекламные кампании, активное стимулирование сбыта, проводимые конкурентами | 2 | 0 |
| 10. Привлекательность рынка | Высокие темпы развития | 2 | 1 |
| Итого (среднее) | | 2,7 | 0,4 |
| Анализ потребителей | | | |
| 1. Статус покупателя | Частота потребления – низкая. Покупателей в отрасли мало. | 2 | 1 |
| 2. Значимость товара у покупателя | Товар не является важной составляющей в номенклатуре закупок потребителя | 2 | 1 |
| 3. Стандартизация товара | Товары стандартизированы | 3 | 0 |
| Итого (среднее) | | 2,33 | 0,67 |
| Анализ поставщиков | | | |
| 1. Уникальность канала поставок | Трудности при переходе от одного поставщика к другому высоки | 1 | 1 |
| 2. Доля отдельного поставщика | Доля одного поставщика велика | 2 | 0 |
| 3. Значимость покупателя | Невысокая значимость покупателя для поставщика | 1 | 0 |
| Итого (среднее) | | 1,33 | 0,33 |
| Анализ товара-заменителя | | | |
| 1. Цена | Уровень цен на товары заменители ниже | 3 | 0 |
| 2. Стоимость переключения | Низкая стоимость переключения на товар заменитель | 3 | 0 |
| 3. Качество основного товара | Поддержание высокого качества товаров и услуг в сравнении с товарами-заменителями требует больших затрат | 2 | 1 |
| Итого | | 2,67 | 0,33 |
| Анализ потенциальных конкурентов | | | |
| 1. Барьеры для входа на рынок | Барьеры для входа на рынке высокие | 2 | 1 |
| 2. Доступ к каналам распределения | На рынке большое число торговых посредников | 3 | 1 |
| 3. Отраслевые преимущества | Предприятие не обладает преимуществами перед потенциальными фирмами | 1 | 0 |
| Итого | | 2 | 0,67 |

Рассчитаем средневзвешенную оценку влияния факторов, которая определяется по следующей формуле:

$$\bar{b} = \sum_1^5 K_i \times b_{icp},$$

где K_i – коэффициент важности i -го фактора; b_{icp} – среднее значение балльной оценки степени проявления i -го фактора.

$$b^- = 0,3 \cdot 2,7 + 0,3 \cdot 2,33 + 0,2 \cdot 1,33 + 0,1 \cdot 2,67 + 0,1 \cdot 2,33 = 2,242.$$

Таблица 3

Удельный вес факторов

| Фактор | Удельный вес |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. Анализ конкурентов | 0,3 |
| 2. Анализ потребителей | 0,3 |
| 3. Анализ поставщиков | 0,2 |
| 4. Анализ товара-заменителя | 0,1 |
| 5. Анализ потенциальных конкурентов | 0,1 |
| Итого | 1 |

Уровень силы конкуренции оценивается по следующим значениям:

- очень высокий, если средневзвешенный балл попадает в интервал 2,5-3;
- высокий, если 2,0–2,5;
- умеренный, если 1,5–2,0;
- пониженный, если 1,0–1,5.

Средневзвешенный балл равен 2,242, это значение попадает в диапазон высокого уровня силы конкуренции.

Отталкиваясь от результатов анализа можно рекомендовать объекту исследования применение следующей стратегии:

- стратегия усиления позиций на рынке;
- стратегия повышения конкурентоспособности;
- стратегия активизации рекламы.

Рост прибыли от продаж в организации ООО «ЛесПромСнаб» обуславливается следующими факторами:

- расширение рынка и номенклатуры выпускаемой продукции;
- постоянное саморазвитие организации;
- условия благосостояния работающих и развитие хороших отношений среди персонала;
- создание новых рабочих мест;
- повышение качества продукции;
- укрепление имиджа предприятия;
- экономическая эффективность, высокий уровень производительности труда, минимизация издержек производственной деятельности и т. д.

Для того чтобы предприятие ООО «ЛесПромСнаб» нормально функционировало, было прибыльным, могло достичь поставленных целей необходимо выполнение ряда задач, стоящих, прежде всего, перед руководством. Таковыми задачами являются:

- постоянный поиск новых заказчиков и усиленная работа с существующими;
- участие в различных специфических тендерах, краевых выставках, ярмарках, конкурсах;
- организация активной рекламной деятельности;
- изучение потребительского спроса.

Библиографические ссылки

1. Портер М. Как конкурентные силы формируют стратегию [Электронный ресурс]. URL: <http://www.management.com.ua/strategy/str017.html> (дата обращения: 09.04.2018).
2. Портер М. Конкуренция. М. : Вильямс, 2005. 608 с.
3. Дмитриева Е. Тенденции экспортного рынка пиломатериалов в 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: https://www.lesonline.ru/analytic/?cat_id=12&id=353201 (дата обращения: 09.04.2018).
4. Королев П. В. Пути преодоления барьеров, препятствующих развитию конкуренции в лесной отрасли Иркутской области [Электронный ресурс] // Иркут. гос. техн. ун-т. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/puti-preodoleniya-barierov-prepyatstvuyuschih-razvitiyu-konkurentsii-v-lesnoy-otrasli-irkutskoy-oblasti> (дата обращения: 09.04.2018).
5. Кривокоченко Л. В. Мировой рынок лесоматериалов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.webeconomy.ru/index.php?page=cat&newsid=3308&type=news> (дата обращения: 09.04.2018).

© Ефремова В., Галиутинова Е. И., 2018

УДК 330.341

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ

С. Е. Евсева* Л. Н. Ридель**

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: *sve_evs1895@mail.ru, **ridel.l@mail.ru

Инновационная деятельность рассматривается как необходимое требование для существования предприятий химического комплекса в современных условиях экономики.

Ключевые слова: инновационная деятельность, химический комплекс, конкурентоспособность, нововведения, инновация.

INNOVATIVE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE

S. E. Evseeva*, L. N. Ridel**

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: *sve_evs1895@mail.ru, **ridel.l@mail.ru

In this article, innovation is seen as a necessary requirement for the existence of enterprises of chemical complex in modern conditions of economy.

Keywords: innovation, competitiveness, chemical complex innovations, innovation.

Эффективность деятельности предприятия зависит во многом от того, насколько она приспособлена к среде, в какой мере гибки, подвижны ее структуры, и восприимчива ли она к нововведениям. Согласно суждению, что необходимость инновационной деятельности, способность к нововведениям выступает как императивное требование нашего времени, является общим.

Инновационная деятельность – это деятельность, включающая мероприятия по преобразованию идеи в новый и усовершенствованный продукт (услугу), в новый подход организации управления. К инновационной деятельности предприятия можно отнести систему мероприятий, сущность которых заключается в использовании научного, технического, а также интеллектуального потенциала в целях по завершению получить новый продукт (услугу), новую технологию производства или улучшенные организационные решения в управлении предприятием [1].

Объектом управления инновационной деятельности являются инновации, а также экономические отношения, которые связаны с этими инновациями. Инновации можно рассматривать как новшества, которые доведены до конечной стадии, до коммерческого использования на рынке в виде нового продукта (услуги) [2].

Основная предпосылка инновационной деятельности предприятия заключается в том, что все без исключения устаревает. В связи с этим необходимо систематически отбрасывать все то, что износилось, устарело, то, что тормозит прогресс. Кроме того, также необходимо учитывать все ошибки, неудачи и просчеты.

Для этого в организациях периодически необходимо проводить аттестацию продуктов, технологий и рабочих мест, анализировать рынок и каналы распределения. На основе

этой аттестации руководители должны задуматься о том, как сделать свою продукцию (услуги) морально устаревшей, а не ждать, пока это сделают конкуренты, что, в свою очередь, будет побуждать предприятия к нововведениям. Инновационная деятельность организации ориентирована, прежде всего, на повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции или услуг.

Конкурентоспособность – это характеристика товара (услуги), которая отражает его отличие от товара-конкурента как по степени соответствия конкретной потребности, так и по затратам на ее удовлетворение. Два элемента – потребительские свойства и цена – являются главными составляющими конкурентоспособности товара (услуги). Рыночные перспективы товаров связаны не только с качеством и издержками производства. Причиной успеха или неудачи товара могут быть и другие (нетоварные) факторы, например, как маркетинг, престиж самого предприятия, а также предоставляемый уровень обслуживания [4].

Выбор объекта инновации – очень важная процедура. Эта процедура предопределяет всю последующую инновационную деятельность, результатом которой в конечном итоге будут являться повышение эффективности производства, расширение номенклатуры наукоемкой продукции и увеличение объемов продукции [3].

Выбор способа и направления инновационной деятельности организации находится в зависимости от ресурсного и научно-технического потенциала предприятия, требований рынка, стадий жизненного цикла техники и технологии, особенностей отраслевой принадлежности.

При проектировании, разработке и внедрении инноваций необходимо установить требуемые расходы для их реализации, вероятные источники финансирования, дать оценку экономической эффективности от внедрения инноваций, сравнить эффективность различных инноваций путем сопоставления доходов и расходов [4].

Инновация – изменения в экономике, промышленности, обществе, в поведении потребителей, производителей, сотрудников. По этой причине она всегда должна ориентироваться на рынок, придерживаться и руководствоваться его потребностями.

Для осуществления предприятием инновационной деятельности, ему необходимо обладать такой структурой и таким настроем, которые будут содействовать формированию атмосферы предпринимательства, атмосферы восприятия новых благоприятных возможностей на предприятии.

Абсолютно вся инновационная деятельность предприятия должна быть нацелена на выполнение заданных целей. Кроме стандартных задач по запуску производства и контролю его правильной функциональной деятельности, также необходимо предусматривать своевременные инновационные обновления не только производственных мощностей и технологий, а также формы организации производства.

Инновационная деятельность предприятия должна носить плановый и четко выверенный порядок. Обычно все сводится к поиску и реализации инноваций для обновления или усовершенствования ассортимента выпускаемой продукции на предприятии, повышения качественных характеристик этой продукции, применения новых технологий не только в сфере производства, но также и в самой организационной составляющей.

Современная инновационная деятельность предприятия включает в себя несколько основных этапов:

- выявление всех проблем предприятия, во всех ключевых функциях его производства;
- осуществление тщательной разработки деталей процесса инновационной деятельности предприятия;
- проведение ряда мероприятий по организации и внедрению всех изменений в соответствии с планом проведения инновационной деятельности предприятия [4].

Действующая программа развития химического комплекса России до 2020 г предполагает повысить уровень качества химической продукции до мирового уровня за счет

организации производства новой высокотехнологичной химической продукции с высокой добавленной стоимостью, то есть, прогнозируется достижение доли инновационных технологий в химической продукции до 30–50 % мирового уровня; осуществление импортозамещения для роста роли внутреннего рынка в химическом комплексе страны.

Если на первом этапе сценария развития химических предприятий (2007–2015 гг.) планировалось, в основном, реконструкция действующих мощностей и только незначительный ввод новых производств, то на втором этапе – инновационном (2015–2020 гг.) предусматривается ввод новых мощностей и создание конкурентоспособных производств по выпуску химической продукции. Планируется внедрение новых технологий во всех подотраслях химической промышленности, что даст возможность увеличить удельный вес высокого передела в структуре продукции до 15–20 %. Прогнозируется, что стоимость производства химических предприятий вырастет до 5756 млрд руб. к 2020 г. [3].

В современных условиях эффективная деятельность предприятий неосуществима без каких-либо изменений в структуре управления, технологии производства, маркетинговой политике предприятия, во всем том, что делает предприятие конкурентоспособным в нынешней ситуации.

Для того чтобы обеспечить экономический рост, необходимо активизировать инновационную деятельность, иными словами:

- сформировать стратегию на основе определения приоритетных отраслей и комплексов;
- разработать новую систему статистических показателей – индикаторов оценки динамики научно-исследовательской деятельности;
- сформировать структуру комплекса [6].

В последнее время наблюдается активизация государственного стимулирования инновационной деятельности, часть инновационно-активных предприятий остается на довольно низком уровне (6,1 % по данным на 2017 г.) [6].

По данным исследования, существенная доля российских предприятий не упоминают новизну продукции в качестве фактора коммерческого успеха. Своим конкурентным преимуществом данный фактор считают менее 10 % предприятий, не более 20 % испытывают в данном направлении давление со стороны своих конкурентов. Аналогичные показатели среди инновационно-активных предприятий (20 и 55 %). Данные показатели говорят о низком общем уровне инновационной активности в России. При этом большинство неинновационных предприятий не считают инновационную деятельность стратегически важной для своего развития (см. таблицу) [5].

Удельный вес предприятий, не отметивших важность внедрения инноваций, в общем числе обследованных предприятий по типам инноваций, %

| | | Вид инноваций | | | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------|
| | | Продуктовые | Технологические | Организационные | Маркетинговые | Сервисные |
| Удельный вес предприятий | Неинновационных | 40,9 | 49,4 | 60,9 | 55,5 | 63,9 |
| | Инновационно-активных | 18,3 | 22,9 | 45 | 40,5 | 52,2 |
| | Всего | 37 | 45,4 | 58,5 | 53,2 | 62,1 |

Менее значимым видом являются такие инновации, как сервисные. Данный вид инноваций предпочитают игнорировать больше половины инновационно-активных предприятий. Помимо этих инноваций, также низким уровнем важности обладают организационных и маркетинговых инноваций. Наибольшая значимость отводится таким инновациям,

как продуктовые и технологические. Из числа инновационно-активных предприятий преобладает большая часть именно таких инноваций, как продуктовых и технологических. При этом существенная доля предприятий, которые проводят инновационно-активную деятельность, по тем или иным обстоятельствам избегают долгосрочных инвестиционных проектов. Приблизительно 57 % предприятий считают, что длительность разработки и внедрения технологических инноваций не должны превышать одного года. 80 % предприятий допускают данный срок оптимальным для разработки организационных, а также маркетинговых инноваций. Всего 6 % инновационных предприятий нацелены на долгосрочное инновационное планирование [6].

Дополнительным фактором риска для предприятий считается высокая неопределённость инновационной деятельности, которая проявляется в неудачном выборе инновационного проекта. Основными факторами риска для предприятий считаются: ошибочный прогноз развития рынка инноваций, изменение преобладающей технологии, неправильный выбор инновационной стратегии.

Для того чтобы систематически повысить уровень взаимодействия предприятий, которые представляют инновационную активность, различных научных центров и инновационных организаций с целью внедрения инновационных разработок, государству следует приложить максимум усилий в направлении обеспечения формирования целостной концепции управления инновационной деятельностью в России.

Таким образом, из всего выше сказанного можно сделать вывод, что инновационная деятельность занимает определенно значимое место в функционировании предприятий. Также, важно понимать, что к внедрению инноваций на предприятии необходимо тщательно готовиться. Взвешенное и экономически обоснованное решение, без всяких сомнений, принесет определенную выгоду предприятию и окажет положительное влияние на его дальнейшую перспективу.

Библиографические ссылки

1. Балабанов И. Т. Инновационный менеджмент. СПб. : Питер, 2015. 304 с.
2. Горфинкель В. Я., Базилевич А. И., Бобков Л. В. Инновационный менеджмент : учебник. М. : Вуз. учебник : Инфра-М, 2012. 461 с.
3. Кондрашова Е. А., Матрос А. В. Перспективы инновационного развития химических предприятий // Управление экономическими системами. 2013. № 1. С. 34–50.
4. Мухамедьяров А. М. Инновационный менеджмент. М. : Дрофа, 2014. 192 с.
5. Рубин А. Г. Особенности инновационной составляющей операционной стратегии предприятия // Проблемы достижения экономической эффективности и социальной сбалансированности: императивы, правовые и хозяйственные механизмы : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Краснодар, 2014. С. 236–241.
6. Яшин С. Н. Анализ эффективности инновационной деятельности. М. : БХВ-Петербург, 2012. 452 с.

© Евсева С. Е., Ридель Л. Н., 2018

УДК 338.27

ФОРСАЙТ-ИССЛЕДОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

А. В. Шишмарёва, Е. Е. Моисеева*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: eoolk@mail.ru

Представлена методология Форсайта, которая может быть использована как системный инструмент реализации стратегии развития лесопромышленного комплекса России.

Ключевые слова: Форсайт, форсайт-исследование, методология Форсайта, стратегическое планирование, лесопромышленный комплекс, направления развития.

FORSIGHT-RESEARCH OF STRATEGIC DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF RUSSIA'S FOREST INDUSTRIAL COMPLEX

A. V. Shishmaryova, E. E. Moiseeva*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: eoolk@mail.ru

The article presents the methodology of Foresight, which can be used as a system tool for implementing the development strategy for the Russian timber industry complex.

Keywords: Foresight, foresight research, foresight methodologies, strategic planning, timber industry complex, directions of development.

Современный темп развития экономики обостряет конкуренцию и возникает необходимость в таком прогнозе, который позволит выявлять не только краткосрочные, но и долгосрочные перспективы развития. Особая роль в этом процессе принадлежит долгосрочным исследованиям науки и технологий. Одним из самых эффективных инструментов таких исследований является Форсайт.

Наиболее цитируемым является определение Форсайта, данное американским экспертом Б. Мартином, который характеризует Форсайт как «попытку заглянуть в долгосрочное будущее с целью идентификации зон стратегического исследования и появления родовых Форсайт-технологий, подающих надежды приносить самые крупные экономические и социальные выгоды» [1]. Данное определение акцентирует внимание на прогнозной стороне Форсайта, его нацеленности на выявление стратегически и социально важных зон развития. В то же время оно не отражает всех возможностей.

На сегодняшний день известны различные методы и модели, которые включаются в инструментарий Форсайта. Результативность использования того или иного метода различна в зависимости от поставленных в исследовании задач, горизонта прогноза и специфики исследуемого объекта [2–4].

Объектом нашего исследования является лесопромышленный комплекс России. Леса Российской Федерации занимают более 20 % площади мирового лесного покрова, обеспе-

чивают потребность промышленности в лесных ресурсах, выполняют важнейшие средообразующие, средозащитные и иные полезные функции: рекреации, туризма, охоты, водоохранные и почвозащитные функции. Имеющиеся запасы лесных ресурсов Российской Федерации позволяют обеспечить не только текущие и перспективные внутренние потребности страны в древесине и продуктах ее переработки, но и значительно расширить экспорт лесных товаров.

В настоящий момент лесопромышленный комплекс Российской Федерации является динамично развивающимся сектором российской экономики.

Объемные показатели выпуска основных видов продукции лесного комплекса в период с 2000 г. после экономического кризиса устойчиво росли, по большинству показателей достигли уровня 1990 г. и превысили.

Для оценки состояния лесопромышленного комплекса проведен анализ статистических данных, представленных в таблице.

Как видно по данным таблицы, за 26 лет наблюдается активное развитие ЛПК, появляются новые виды продукции, прирастают объемы производства. В целом по данным анализа можно сделать вывод о положительной динамике показателей по видам продукции. Наибольшая положительная динамика отмечается по производству целлюлозно-бумажной продукции. Медленный рост в 2014–2015 годах можно объяснить нестабильной экономической ситуацией в стране и мире и колебаниями курса рубля.

Согласно Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации перед отечественным лесопромышленным комплексом стоит ряд проблем, среди которых высокая сложность получения древесных ресурсов; низкая степень использования лесного сырья и собираемость макулатуры; ограниченный масштаб внутреннего рынка; низкая инвестиционная привлекательность создания новых производств по переработке леса; низкий уровень материально-технического, научного и кадрового обеспечения; несовершенство нормативно-правовой базы, регулирующей использование и воспроизводство лесов [5].

Динамика объемов производства основных видов продукции лесопромышленного комплекса РФ, 1990–2016 годы [5]

| Наименование продукции | Годы | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2016 |
| Домокомплекты, млн м ³ | | | | | | 2,7 | 2,4 |
| Пиломатериалы, млн м ³ | 75,0 | 26,5 | 20,0 | 23,9 | 28,9 | 41,0 | 42,6 |
| Целлюлоза товарная, тыс. т | | | | | | | 2610 |
| Бумага и картон, тыс. т | 8325 | 4074 | 5312 | 7448 | 7583 | 8196 | 8546 |
| Лесохимия, тыс. т | | | | | | | 2797 |
| Древесные плиты, млн м ³ в том числе | 5,9 | 2,4 | 2,6 | 4,3 | 5,8 | 9,9 | 10,4 |
| Пеллеты, тыс. т | | | | | | 974 | 1117 |
| Фанера, млн м ³ | 1,6 | 0,9 | 2,8 | 2,6 | 2,7 | 3,7 | 3,8 |
| Мебель, млрд руб. | 6 | 12 | 18 | 48 | 89 | 137 | 114 |

Основной целью дальнейшего стратегического развития ЛПК является повышение долгосрочной конкурентоспособности и вклада лесного комплекса в социально-экономическое развитие России. Процесс выбора перспективных направлений развития лесопромышленного комплекса РФ можно разделить на ряд этапов, которые представлены в виде дорожной карты (см. рисунок).

В начале внедрения методологии Форсайта на подготовительном этапе нужно провести анализ лучших зарубежных Форсайт-исследований, и подобрать экспертов, для разработки плана действия и выделения основных аспектов исследования с учетом направлений развития ЛПК, представленных в Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации.

В результате построения экспертных панелей будет сформирован перечень основных критериев или показателей, по которым будет проводиться этап экспертной оценки. Возможно определение социально-экономических целей, на решение которых могут быть направлены разрабатываемые мероприятия по развитию отечественного ЛПК. Для совершенствования лесопромышленного комплекса до уровня экономически устойчивой, конкурентоспособной отрасли, обеспечивающей мировой и внутренний спрос Российской Федерации на продукцию переработки, необходимо акцентировать внимание на следующих перспективных вариантах развития [5].

1. Развитие ЛПК более высокими темпами по сравнению с существующими.
2. Организация безотходного производства на базе предприятий лесопромышленного комплекса, что обеспечит комплексное использование и глубокую переработку сырья.
3. Повышение показателей экспорта целлюлозы.
4. Производство тарного картона и санитарно-гигиенических изделий для внутреннего потребления.
5. В равной степени ориентация на экспорт и на внутреннее потребление при реализации пиломатериалов, древесных плит и продукции домостроения.

Реализация Форсайт-технологий – трудоемкий и долговременный процесс, занимающий от 3 до 10 лет.

Этап 1 – Подготовка



Алгоритм выбора перспективных направлений развития лесопромышленного комплекса РФ

Представленные варианты развития отечественного ЛПК реальны к внедрению, и, как запланировано в Стратегии развития лесного комплекса, реализуемы до 2030 года. Но, для

достижения высоких показателей, необходимо применение методологии Форсайта, которые позволят рационально использовать имеющиеся ресурсы.

Библиографические ссылки

1. Козлов В. А., Калинин В. Л. Основы Форсайта : учебник. М. : Магистр. 2015. 176 с.
2. Алэн Д., Слинков А. М. Форсайт к формированию будущего // Научные исследования и разработки студентов : материалы II Междунар. студ. науч.-практ. конф. Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2016. С. 238–241.
3. Ахременко В. П., Ковалев В. И. Форсайт: методология и практика // Потенциал Российской экономики и инновационные пути его реализации. 2016. № 4. С. 292–297.
4. Салогор Р. А. Применение инструментов стратегического менеджмента для анализа экономической ситуации // Начало в науке. 2016. № 5. С. 202–204.
5. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420345251> (дата обращения 14.03.2018).

© Шишмарёва А. В., Моисеева Е. Е., 2018

УДК 630*8

ВЛИЯНИЕ ТРЕБОВАНИЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ДОБРОВОЛЬНОЙ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ НА ВЫБОР СИСТЕМ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН¹

А. П. Мохирев, В. О. Мамматов*

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: mammatov1@mail.ru

Рассмотрен вопрос влияния требования систем добровольной лесной сертификации на выбор систем машин для проведения лесозаготовительных работ. Приводится предпочтение выбора систем машин состоящих из валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины (харвестера) и сортиментоподборщика (форвардера), как наиболее правильного с точки зрения выполнения требований разработанных стандартов.

Ключевые слова: добровольная лесная сертификация, харвестер, форвардер, валочно-пакетирующая машина, пачкоподборщик, процессор, система лесозаготовительных машин.

INFLUENCE OF REQUIREMENTS OF INTERNATIONAL VOLUNTARY FOREST CERTIFICATION SYSTEMS ON THE SELECTION OF SYSTEMS OF FOREST-BORING MACHINES²

A. P. Mokhirev, V. O. Mammatov*

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: mammatov1@mail.ru

The paper considers the impact of the requirements of voluntary forest certification systems on the choice of machine systems for logging operations. Preference is given the choice of machine systems consisting of felling and delimiting raskryazhevochnoy-machine (harvester) and sortimentopodborschika (forwarder) as the most appropriate in terms of the requirements of the standards developed.

Keywords: voluntary forest certification, harvester, forwarder, feller buncher, stacker, processor, forest machine system.

Получив широкое распространение после протестов природоохранных организаций, бойкотов лесной продукции из отдельных стран, обеспокоенности общественности обезлесением тропиков и подписания и ратификации международных конвенций, преследующих идеи устойчивого лесопользования в мире, такие международные системы добровольной

¹ Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках прохождения стажировки: «Формирование эффективной системы лесозаготовительных машин на предприятиях лесопромышленного комплекса».

² The reported study was funded by Krasnoyarsk Regional Fund of Science according to the research project: "Formation of an effective system of logging machines at enterprises of the timber industry complex".

лесной сертификации как FSC (Лесной попечительский совет) и PEFC (Программа одобрения национальных систем лесной сертификации) плотно вошли в бизнес связанный с производством и торговлей лесной продукцией.

Вышеперечисленные международные системы лесной сертификации предъявляют высокие требования к предприятиям желающим реализовывать свою продукцию с заявлением соответствия деятельности предприятия применимым нормам и стандартам.

Основанием для заявления соответствия деятельности предприятия разработанным нормам и маркировки продукции является сертификат соответствия. Сертификат выдается аккредитованным органом по сертификации и дает надежные гарантии, что отсутствуют какие-либо значительные препятствия, чтобы говорить о том, что предприятие осуществляет свою деятельность как ответственный лесопользователь.

Подтверждение соответствия предприятия применимым требованиям производится при помощи процедуры аудита. Аудит проводится третьей независимой стороной и на основе результатов проведенного аудита аудиторская фирма принимает решение о выдаче, приостановке, или продлении действия сертификата.

Идея устойчивого лесопользования базируется на том принципе, что управление лесами должно осуществляться таким образом и с такой интенсивностью, чтобы в равной степени обеспечить сохранение биологического разнообразия, продуктивность лесных ресурсов, способность леса к возобновлению, а также способность выполнять в настоящее время и в будущем соответствующие экологические, экономические и социальные функции на местном, национальном и глобальном уровнях, без ущерба для других экосистем и сохранения культурных и духовных потребностей нынешнего и будущих поколений человечества.

В рамках экологического аспекта рассматриваются требования к предприятию по сохранению биологического разнообразия в местах проведения лесозаготовительных работ и строительства дорог; предотвращение эрозии, уплотнения и заболачивания почв; сохранение уязвимых и редких экосистем и ландшафтов; предотвращение загрязнения прилегающих земель и водных объектов горюче-смазочными материалами и т. д. Выполнение данных требований зачастую осложнено устаревшим парком лесозаготовительной техники и многие предприятия отрасли попросту несертификатопригодны вследствие несоответствия техники экологическим нормам.

Большинство лесозаготовительных предприятий России имеют в своем распоряжении технику образца 70–80-х годов. Ее отличительные особенности – это большая масса; устаревшее оборудование, осуществляющее подачу ГСМ к рабочим органам; низкие эргономические показатели и др. Такие машины и механизмы оставляют значительный экологический след в местах проведения лесозаготовительных работ. Наблюдаются широкие и глубокие колеи, места разлива горюче-смазочных материалов, повсеместное повреждение древостоя. В основном такая техника приспособлена к проведения лесозаготовительных работ хлыстовым методом, что в свою очередь влечет повышенное экологическое воздействие на окружающую среду.

Совершенно иным способом осуществляются работы при помощи валочно-сучкорезно-раскряжечных машин (харвестер) и сортиментоподборщиков (форвардер). Использование такой системы машин не только снижает количество присутствующих на лесосеке сотрудников, а значит, способно обеспечить лучшие условия пребывания сотрудников предприятия, задействованных на лесозаготовительных работах, но и наилучшим образом сказывается на способности предприятия выполнить требования систем добровольной лесной сертификации.

Основными преимуществами данной системы машин перед системой машин состоящих из ВПМ, пачкоподборщика и процессора являются: сохранение целостности почвенного покрытия за счет размещения порубочных остатков перед машиной с последующим их

примятием трактором; меньшее повреждение прилегающего древостоя и подроста за счет большей маневренности и управляемости машин; снижение пожарной опасности и опасности развития вредителей леса за счет отсутствия собранных в кучи и валы порубочных остатков.

Проанализировав полученные данные, можно сделать следующий вывод: нельзя говорить о том, что предприятие, имеющее в своем распоряжении комплексы машин, состоящих из ВПМ, пачкоподборщика и процессора, не сможет выполнить требования вышеуказанных систем добровольной лесной сертификации. Напротив, современные комплексы машин представляют собой продукт, в равной степени учитывающий требования экологических, эргономических и других показателей, что в свою очередь положительным образом сказывается на влиянии на окружающую среду.

Но, так или иначе, при лесозаготовках происходят такие отрицательные моменты, как: значительное изъятие из природы вещества, внесение в природную среду чужеродного вещества и энергии, а также значительное перераспределение вещества в природе. Системы добровольной лесной сертификации призваны сократить воздействие, оказываемое деятельностью предприятий и способствовать наилучшему управлению лесными ресурсами являющимися достоянием не только нынешнего, но и будущего поколения.

Библиографические ссылки

1. Мохирев А. П., Мамматов В. О., Уразаев А. П. Моделирование технологического процесса работы лесозаготовительных машин // *Международ. науч. исследования*. 2015. № 3 (24). С. 72–74.
2. Мамматов В. О., Мохирев А. П. Методика формирования системы лесозаготовительных машин // *Лесотехнический журнал*. 2017. Т. 7. № 1 (25). С. 111–117.
3. Бурмистрова О. Н., Дербин В. М., Коломинова М. В. *Лесная сертификация : учеб. пособие*. Ухта : УГТУ, 2013. 122 с.
4. Тулаева С. А. Социальные изменения в российском лесопромышленном комплексе в контексте FSC сертификации : дис ... канд. социол. наук / Санкт-Петерб. гос. ун-т. СПб., 2010. 112 с.
5. Баурина С. Б. Особенности управления качествомна лесопромышленных предприятиях россии на основе требований стандартов FSC // *Научные исследования и разработки. Экономика фирмы*. 2013. Т. 2. № 3-4. С. 4–9.

© Мохирев А. П., Мамматов В. О., 2018

УДК 674.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГЛУБОКОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ¹

Т. Г. Рябова^А, С. О. Медведев^{А*}, Ю. Д. Алашкевич^В

^АФилиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29

^ВСибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: medvedev_serega@mail.ru

Представлены результаты исследования возможностей совершенствования отдельных аспектов деятельности предприятий глубокой химической переработки древесины. Выделены ключевые направления развития и особенности деятельности предприятий лесопромышленного комплекса.

Ключевые слова: лесопромышленный комплекс, экономическая эффективность, глубокая химическая переработка древесины, предприятия лесной отрасли.

IMPROVEMENT OF DEVELOPMENT OF DEEP CHEMICAL PROCESSING ENTERPRISES²

T. G. Rjabova^A, S. O. Medvedev^{A*}, Yu. D. Alashkevich^B

^ABranch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation

^BReshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: medvedev_serega@mail.ru

The article presents the results of a study of the possibilities of improving certain aspects of the activities of enterprises of deep chemical processing of wood. The key directions of development and peculiarities of the activity of enterprises of the timber industry complex are singled out.

Keywords: timber industry complex, economic efficiency, deep chemical processing of wood, forest industry enterprises.

Современный лесопромышленный комплекс (ЛПК) России отличается неоднородностью и сложностью развития. В его состав включены многие направления по использованию древесных ресурсов: лесозаготовительная, деревообрабатывающая и перерабатывающая, целлюлозно-бумажная подотрасли и др. Многие сложности в развитии современного ЛПК, как и многих других сфер экономики, известны широкому кругу общественности. Однако действенных решений на пути преодоления существующих сложностей до настоящего времени не предпринято. Среди наиболее острых проблем выделяются: устаре-

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00311.

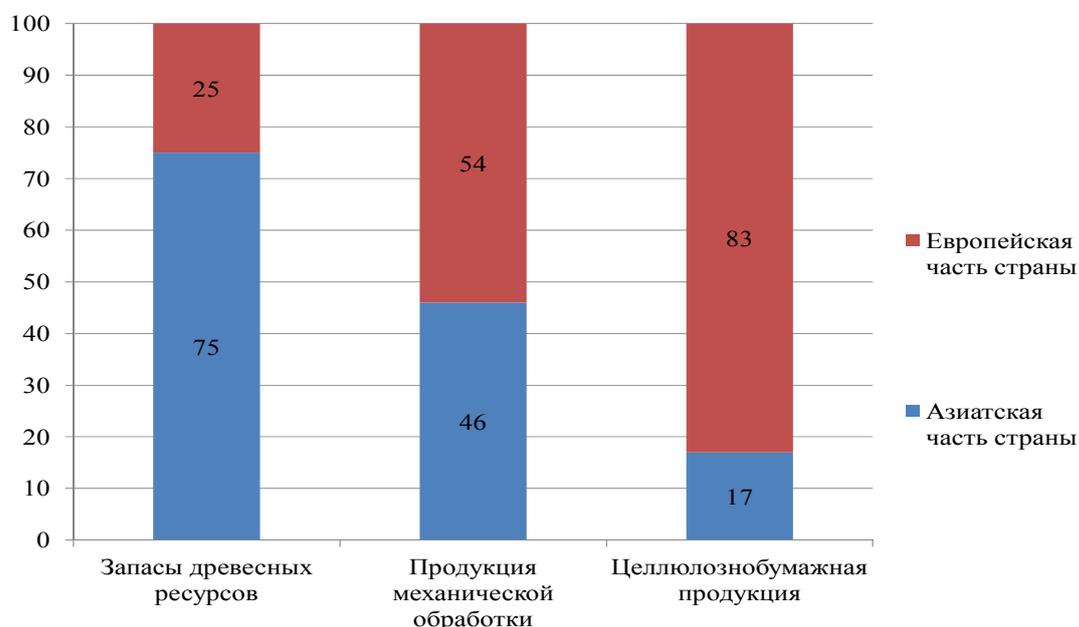
² The reported study was funded by RFBR according to the research project № 18-310-00311.

лое оборудование, низкая эффективность переработки сырья, высокая стоимость исходного сырья при снижающемся качестве, недостаток высококвалифицированных кадров, ориентация на выработку и экспорт древесных материалов с низкой степенью обработки и т. д. Несмотря на то, что в последние годы по ряду из данных проблем наметились существенные сдвиги в лучшую сторону, ситуация в отрасли остается напряженной, особенно в плане качественного сырья для крупных промышленных предприятий [1].

Следует отметить, что лесопромышленные предприятия имеют ряд специфических особенностей, отличающих их от организаций других отраслей промышленности, в частности [2; 3]:

1. Наличие возобновляемой сырьевой базы.
2. Широкие возможности использования вторичных ресурсов.
3. Высокие энерго- и капиталоемкость.
4. Экспортная ориентация значительной части продукции.
5. Сезонность производства.
6. Повышенная социальная роль предприятий.
7. Значительный объем оборотных средств в составе активов и т. д.

При этом многие особенности развития отечественного ЛПК достаточно сложно объяснить, особенно с сугубо экономической точки зрения. Так, не до конца объяснимо, например, доминирование в валовом выпуске продукции ЦБП производителей из европейской части страны над сибирскими и дальневосточными предприятиями (см. рисунок) [4]. Вполне очевидно, что более обеспеченные природными ресурсами регионы (азиатской части страны) обладают большим потенциалом развития переработки древесины, в том числе глубокой. Таким образом, дальнейшее развитие ЛПК страны должно учитывать данный фактор, например, при формировании портфеля инвестиционных проектов, организации кластеров, разработке долгосрочных стратегий развития и т. д.



Соотношение отдельных показателей работы предприятий ЛПК в азиатской и европейской частях страны, %

Одним из факторов, влияющих на необходимость ориентации в развитии переработки древесных ресурсов на территориях, где сосредоточены данные ресурсы является транспортная составляющая затрат на сырье. Действительно, легче и дешевле осуществлять

переработку сырья в местах его расположения (в данном случае произрастания), ведь каждый дополнительный километр транспортировки увеличивает его себестоимость. Оценивая общее состояние с заготовкой древесины на лесопромышленных предприятиях, следует отметить, что на значительной их части, относящихся по времени своего создания к советскому периоду развития нашей страны, плечо вывозки (доставки) древесины может достигать нескольких сотен километров, что повышает стоимость исходного сырья в 1,5–2, а иногда и более раз. При этом крупные предприятия зачастую осуществляют закупку древесных ресурсов в конкурентной борьбе (а значит с повышением цены древесины) с малым и средним бизнесом, редко занимающимся глубокой переработкой. Данная ситуация ведет к очевидным экономическим потерям – недополучению доходов и валового выпуска продукции [5].

Предприятия глубокой химической переработки древесины должны являться основными игроками в отрасли. Их отчисления в бюджеты различных уровней и значимость в формировании общей экономической ситуации в районах их размещения должны являться ключевыми, как это обстоит, например, в европейских странах [6].

Проведенное исследование позволяет определить ключевые факторы в повышении эффективности работы предприятий глубокой химической переработки древесины:

1. Ресурсы. Именно обеспеченность всем комплексом ресурсов (прежде всего, конечно же, древесными, но и иными также) позволяет лесопромышленным организациям осуществлять деятельность. При этом качество ресурсов напрямую воздействует на номенклатуру, качество, цену получаемых продуктов. В данном случае фактор ресурсов присутствует как во внутренней, так и внешней среде (в лице поставщиков). Это подчеркивает его уникальный и важнейший характер. При этом привлечение именно необходимых для конкретного производства ресурсов (в некоторых случаях не максимально высокого качества) есть цель предприятий отрасли на пути обеспечения организации производства как такового [7; 8].

2. Персонал предприятия. Несмотря на рост механизации и роботизации, внедрение современных технологий в отрасли, персонал продолжает играть важнейшую роль в деятельности предприятий глубокой переработки древесины. При этом возросла потребность в высококвалифицированных кадрах: операторах сложных технических установок, оснащенных современным программным обеспечением, антикризисных и профильных менеджерах, способных в короткие сроки адаптировать производства к потребностям рынка и т. д.

3. Отлаженность внутренних процессов. Эффективность работы системы зависит от слаженной работы всех ее компонентов – данный тезис применим и к работе лесопромышленного предприятия. От того, насколько грамотно выстроено взаимодействие внутренних служб, подразделений, персонала организации зависит скорости выполнения возложенных на них функций, реакции на запросы и изменения рынка. Именно малая скорость реакции, негибкость ставится в упрек крупным лесопромышленным комбинатам, для которых работа в данном направлении – одна из ключевых.

4. Технологичность производства. Уровень используемой технологии на предприятии глубокой переработки древесины определяет ассортимент, качество и стоимость выпускаемых продуктов. Помимо этого (в зависимости от типа производства) он оказывает воздействие на скорость, объемы производства, возможности обработки заказов и т. д. Таким образом, чем современнее технология, тем в большинстве случаев она в большей степени отвечает современным требованиям рынка.

5. Глубина переработки сырья. Глубокая переработка древесины – ключевой фактор развития отрасли. Это отмечают практически все исследователи отрасли. Следует отметить лишь факт неразрывной связи глубины переработки древесного сырья и повышении добавленной стоимости продукции и становится видна значимость данного фактора в направлении повышения эффективности всей отрасли.

Помимо описанных выше ключевых факторах, не следует забывать и о других, оказывающих также сильное воздействие на эффективность работы предприятий глубокой переработки древесины: потребители, природно-климатические, общая экономическая ситуация, уровень развития техники и технологий, международная обстановка и многие другие [9]. В рамках данной работы все их детально разобрать не представляется возможным. Тем не менее, вполне очевидно, что совершенствование деятельности предприятий глубокой переработки древесины должно быть направлено на пути наиболее разумного расширения отмеченных выше факторов. В результате грамотного и эффективного сочетания инструментов развития на основе многокритериального анализа деятельности конкретных предприятий отрасли могут быть получены желаемые и заявляемые на различных уровнях власти страны цели.

Библиографические ссылки

1. Медведев С. О. Эффективность деятельности предприятий лесоперерабатывающего комплекса // Российский экономический интернет-журнал. 2010. № 2. С. 213–220.
2. Беляков Г. П., Панов И. М. Формирование интегрированных структур лесопромышленного комплекса в регионе / Сиб. гос. технологич. ун-т. Красноярск, 2002. 129 с.
3. Медведев С. О. Организационно-экономический механизм управления переработкой древесных ресурсов на предприятиях лесопромышленного комплекса : дис. ... канд. экон. наук / Сиб. федер. ун-т. Красноярск, 2015. 170 с.
4. Направления развития лесопромышленного комплекса России. М. : М-во пром-ти и торговли России, 2016. 17 с.
5. Лесопромышленный комплекс России на современном этапе / Т. Г. Рябова, Ю. А. Безруких, С. О. Медведев и др. // Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации : материалы докл. Междунар. науч.-практ. конф. / Витебск. гос. технологич. ун-т. 2015. С. 311–315.
6. Financial stimulation of forest resources deep processing / V. V. Zozulya, O. V. Romanchenko, A. V. Zuykov et al. // Journal of Advanced Research in Law and Economics. 2017. Т. 8, № 1. Pp. 306–312.
7. The features of industrial modernization management in forest complex / V. V. Zozulya, V. V. Sakhanov, S. O. Medvedev et al. // International Multidisciplinary Scientific Geo Conference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 17, Ecology, Economics, Education and Legislation. 2017. Pp. 927–934.
8. Применение экономико-математического моделирования для выбора оптимального варианта использования вторичных древесных ресурсов / А. П. Мохирев, С. О. Медведев, Ю. А. Безруких и др. // Рос. экон. интернет-журн. 2016. № 4. С. 40.
9. Кондратюк В. А. Современное состояние лесопромышленного комплекса России : монография. М. : МГУЛ, 2002. 120 с.

© Рябова Т. Г., Медведев С. О., Алашкевич Ю. Д., 2018

УДК 674.8

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРАХ¹

С. О. Медведев^{A*}, Ю. Д. Алашкевич^B

^AФилиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29

^BСибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: medvedev_serega@mail.ru

Рассмотрены особенности управления переработкой древесины в лесопромышленных кластерах. Выделены ключевые факторы деятельности кластерных структур в лесной промышленности. Представлены потенциально перспективные особенности их развития в России.

Ключевые слова: лесопромышленный кластер, экономическая эффективность, переработка древесины, древесные отходы.

MANAGEMENT OF WOOD PROCESSING IN FOREST INDUSTRIAL CLUSTERS²

S. O. Medvedev^{A*}, Yu. D. Alashkevich^B

^ABranch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation

^BReshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: medvedev_serega@mail.ru

In the article features of management of wood processing in timber industrial clusters are considered. Key factors of activity of cluster structures in the timber industry are highlighted. Potentially perspective features of their development in Russia are presented.

Keywords: timber industry cluster, economic efficiency, wood processing, wood waste.

Современная экономическая ситуация требует от различных отраслей промышленности применения действенных инструментов для достижения желаемых экономических эффектов. При этом основные цели в любой отрасли – достижение заданного уровня прибыли, объемов сбыта и оборота продукции, завоевание определенной доли рынка, выполнение определенных социальных гарантий и т. д. Такие цели и вытекающие из них задачи универсальны, однако то какими способами они могут достигаться – может носить как общий, так и частный (уникальный) характер. Действительно, реальные шаги руководства отдельных предприятий для достижения одной из отмеченных целей могут носить диаметрально противоположный характер. Вместе с тем, какие бы инструменты не применялись,

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00311.

² The reported study was funded by RFBR according to the research project № 18-310-00311.

в современной российской практике важно лишь соблюдение общих норм и правил, установленных на данном рынке и законодательством. Многие из действующих правил мирового рынка далеки от соблюдения. Речь идет об экологической и социальной составляющей бизнеса.

Ни для кого не секрет, что на Западе ответственный бизнес – это уже не необходимость, продиктованная законодательными нормами, а условия существования самого бизнеса [1]. В соответствии со сформировавшимися там представлениями именно то, насколько привлекателен производитель для всего его окружения – покупателей, местных сообществ, населения и т. д. определяет степень востребованности его продукции. При этом для того, чтобы быть успешными, необходимо формирование благоприятного имиджа бизнеса, что немислимо без должной экологической и социальной политик. При этом не следует забывать, что последние должны разумно сочетаться с экономической стабильностью предприятия. Возможный парадокс с недостижимостью всех вершин в каждом из направлений решается самыми разными способами. Зачастую, развитие (достижение) каждой из отмеченных групп целей движется постепенно, что позволяет предприятиям оставаться в рамках устойчивого экономического положения. Сами же наборы инструментов на пути такого сбалансированного развития чрезвычайно широки – от экономических (например, гибкая ценовая политика на продукцию различных качеств и для различных групп населения) до организационных (например, объединения с другими предприятиями для получения совместных эффектов). При этом организационные объединения позволяют достигать многих важных высот за счет синергетического эффекта.

Рассматривая различные формы организационных объединений, следует обратить отдельное внимание на кластерные структуры [2]. Анализ факторов их развития и формирования указывает на необходимость учета особенностей регионального и локального (местного, городского) развития. Рассматривая отечественную практику, следует отметить, что по своей структуре значительная часть российских городов характеризуется монопроизводством, т. е. преобладанием одного-двух крупных производителей, обеспечивающих поступления в бюджет, рабочие места и, в конечном итоге, экономическое благополучие города и региона [3]. Исключение, разумеется, составляют крупнейшие города страны – региональные центры и города федерального значения. Таким образом, существующая организация экономики страны способствует созданию экономических кластеров на базе таких монопроизводств. Классическими примерами успешно функционирующих кластеров являются технологический кластер в Силиконовой долине, обувной кластер в Италии, деревоперерабатывающий в Финляндии и т. д. Создание кластера в России потребует существенного изменения сложившихся отечественных форм производства, менеджмента, маркетинга, инновационной деятельности, взаимодействия со всеми участниками процесса. Реализация кластерного подхода возможна, прежде всего, благодаря расширению числа и вида задействованных организаций, перечня производимых товаров, услуг и информации, повышению эффективности использования внутренних и внешних ресурсов. Одним из перспективных производств в этом направлении в России, способным уже ближайшее время преобразоваться в кластер, является переработка древесных ресурсов [4; 5].

Переработка древесных ресурсов является одним из ключевых направлений деятельности в лесопромышленном комплексе (ЛПК), объединяющим в себя ряд направлений, связанных так или иначе с лесом. При этом древесина – уникальный ресурс. Он возобновим, является биологически разлагаемым и неопасным при производстве различных товаров минимальный вред окружающей среде, отходы его производства, а также отдельные виды продукции могут использоваться повторно. Предприятия, использующие данные ресурсы в качестве основы для получения продукции могут получать самые различные выгоды – от сугубо экономических, до существенно в большей степени легко достижимых экологических и социальных. Действительно, зарубежный опыт показывает, что предпри-

ятия лесной сферы зачастую не имеют проблем с общественным одобрением и соблюдением экологических норм. В России ситуация несколько иная [6]. Это обусловлено, в первую очередь, с подходом к лесу и древесине, сформировавшимся еще в советское время. Древесина воспринимается как бросовое сырье, а само производство как тяжелая промышленность, при этом в силу специфики способная не принимать природоохранную составляющую деятельности во внимание. Это отсталый подход, требующий коренного изменения, для повышения эффективности отрасли.

Статистика показывает, что стоимость продукции отечественного ЛПК в 3–5 раз, а по отдельным направлениям и в еще большей степени уступает зарубежным аналогам. Во многом это обусловлено неразвитостью внутреннего рынка и его покупательской способностью, но следует признать, не только этим. Можно выделить следующие ключевые, на наш взгляд, проблемы отрасли [7; 8]:

- устаревшие технологии производства и управления производством;
- слабый, зачастую некомпетентный менеджмент на конкретных предприятиях и в его подразделениях;
- устаревшее оборудование;
- неразвитость внутреннего рынка;
- низкая конкурентоспособность и адаптируемость крупного бизнеса;
- слабое лесовосстановление и, как следствие, снижение числа легкодоступных древесных ресурсов (с малым плечом вывозки);
- слабое правовое регулирование отрасли;
- незаконные вырубки и деятельность «иностранных перекупщиков» наиболее высококосортной древесины и т. д.

Многие из данных проблем могут быть решены за счет принятия целенаправленного курса в ЛПК России на внедрение кластерных структур. Объединенные предприятия, применяя современные методы управления, оперируя наиболее адекватными и адаптивными инструментами способны существенно повысить как собственную эффективность, так и эффективность деятельности других участников кластера. Можно выделить следующие факторы деятельности кластерных структур в лесной промышленности [9].

1. Объединение различных предприятий прямо и косвенно связанных с ЛПК для достижения единой цели повышения собственной эффективности и улучшения результативности.
2. Достижение синергетического эффекта в рамках единой структуры.
3. Выстраивание эффективной структуры взаимоотношений между предприятиями кластера на основе экономических отношений и основных принципов корпоративной культуры.
4. Широкое развитие глубокой переработки древесины за счет практически полного использования всей древесной биомассы.
5. Развитие сети малых и средних предприятий в сфере деревопереработки.
6. Развитие инфраструктуры в кластерах и в районах деятельности их предприятий (на лесной территории).
7. Законодательное закрепление за кластерами статуса основных переработчиков древесных ресурсов в регионах с соответствующими бонусами и ответственностью.

Также вполне очевидны и потенциально перспективные особенности развития кластеров в России. Можно выделить следующие ключевые направления развития и цели:

1. Существенное увеличение роли ЛПК в экономике страны.
2. Выход глубокой переработки древесины страны на новый уровень.
3. Минимизация «утечки» необработанных древесинных ресурсов за границу (прежде всего в Китай).

4. Внедрение качественно новых технологий и техник производства и управления на предприятиях ЛПК в рамках кластерных структур.

5. Существенное обновление основных фондов и оборудования.

6. Развитие внутреннего рынка потребления продукции ЛПК и т. д.

Таким образом, внедрение кластерных структур способно существенно сказаться на повышении эффективности деятельности отечественного ЛПК. Выгоды от объединения предприятий для совместного решения проблем вполне очевидны и не могут не восприниматься всеми заинтересованными лицами как необходимость. Безусловно, в экономической науке существуют и иные варианты для решения комплекса проблем отрасли, однако на наш взгляд именно кластеры – будущее развитие лесной отрасли России.

Библиографические ссылки

1. Охрана окружающей среды как модернизация и выбор современных цивилизационных ориентиров развития общества / Р. С. Чистов, С. О. Медведев, Ю. А. Безруких и др. // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2015. № 3. С. 378-382.

2. Перспективы развития производственных кластеров на региональном уровне / С. О. Медведев, Л. Н. Храмова, С. В. Соболев и др. // Глобальный научный потенциал. 2012. № 12. С. 77-81.

3. Ферова И. С. Промышленные кластеры в контексте формирования региональной промышленной экономики // Вестник КГУ, 2005. № 1. С. 48–52.

4. Дрянев Я. Н. Кластерный подход к экономическому развитию территорий. Практика экономического развития территорий: опыт ЕС и России. М. : Сканрус, 2001. 144 с.

5. Медведев С. О. Организационно-экономический механизм управления переработкой древесных ресурсов на предприятиях лесопромышленного комплекса : дис. ... канд. экон. наук. Красноярск: СФУ, 2015. 170 с.

6. Друкер П. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения. М. : ФАИР-ПРЕСС, 2003. 288 с.

7. Медведев С. О. Эффективность деятельности предприятий лесоперерабатывающего комплекса // Российский экономический интернет-журнал, 2010. № 2. С. 213–220.

8. Медведев С. О., Степень Р. А., Соболев С. В. Развитие современного лесопромышленного кластера в Красноярском крае // Известия высш. учеб. завед. Лесной журнал, 2011. № 4. С. 131–136.

9. Внедрение кластерного подхода при формировании организационно-экономического механизма с целью повышения эффективности использования древесных ресурсов / Ю. А. Безруких, С. О. Медведев, А. И. Чуваева и др. // Наука и бизнес: пути развития. 2013. № 10 (28). С. 69–76.

© Медведев С. О., Алашкевич Ю. Д., 2018

УДК 553.981

ТЕХНИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В НЕФТЕДОБЫЧЕ

Т. В. Сидоренко^{*}, Н. С. Тарасюк

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
^{*}E-mail: tns58@mail.ru

Рассматривается внедрение двухтопливной установки при добыче нефти с целью использования попутного газа для выработки электроэнергии и приводится оценка ее эффективности.

Ключевые слова: установка двухтопливной системы, попутный нефтяной газ, рациональное использование, технические инновации.

THE TECHNICAL INNOVATION IN OIL PRODUCTION

T. V. Sidorenko^{*}, N. S. Tarasyuk

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
^{*}E-mail: tns58@mail.ru

This article discusses the introduction of dual-fuel installation, oil to use associated gas for power generation and provides an assessment of its effectiveness.

Keywords: installation of a dual fuel system, associated petroleum gas, rational use, technical innovation.

Основными топливными ресурсами на данный момент являются нефть и природный газ. Они обеспечивают энергией промышленность страны, а также все сферы человеческой жизнедеятельности. Поэтому важнейшими элементами топливно-энергетического комплекса являются газовый и нефтяной секторы. В России они занимают ведущее место в экономике, принося значительные доходы в бюджет и составляя основу нашего экспорта. С другой стороны, нефтегазовый комплекс является одним из основных загрязнителей воздуха и окружающей нас среды, в результате сжигания больших объемов попутного нефтяного газа. Основной проблемой в данной отрасли является нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов, начиная с их добычи, за счет сжигания попутного газа. Специфика добычи попутного нефтяного газа заключается в том, что он является вторичным продуктом добычи нефти. Основной и главной причиной нерационального использования этого продукта в наше время является отсутствие технологии использования попутного нефтяного газа: инфраструктуры для сбора, подготовки, транспортировки и его переработки.

В последнее десятилетие Россия увеличивает объемы добычи нефти и газа. При этом условия залегания и добычи нефти становятся все сложнее и суровее, а качество добываемого сырья – все хуже. Положение в отечественной нефтедобывающей промышленности с каждым годом только усложняется.

В сложившихся условиях растет спрос на качественно новые технологии, в том числе на высокотехнологичное буровое оборудование, компьютерные технологии, используемые для бурения глубоких скважин и другие.

Однако в связи с недостаточностью объема государственных и частных инвестиций в науку, утраты кадрового потенциала (средний возраст работающих в прикладной науке специалистов близок к 60 годам) в России сегодня в основном модернизируется устаревшее отечественное оборудование или создаются аналоги западного оборудования. За последние десятилетия уровень инновационной активности России в 5–7 раз ниже показателей западных стран и не превышает 10 %. В экспортных поставках лишь 1,5 % приходится на инновационную продукцию, что в десять раз ниже, чем в среднем в мире. Большая часть затрат на технологические инновации приходится на закупку машин и оборудования (60,3 %), в то время как доля собственных разработок не превышает 12 %. По этим показателям Россия опережает только Португалию, существенно отставая от всех остальных европейских стран. Поэтому современное оборудование в настоящее время закупается в основном за рубежом. По оценке генерального директора Национального института нефти и газа В. Я. Кершенбаума, Россия закупает за рубежом 25 % оборудования. «Российская «нефтянка» не только закупает дорогостоящее оборудование, но и оплачивает услуги по монтажу, пуску и наладке, гарантийному и постгарантийному обслуживанию» – так считает академик А. Дынкин.

Одной из современных зарубежных разработок, используемых при добыче нефти, является двухтопливная система компании Altronic Controls, Inc. (США), которая с успехом может использоваться и на российских нефтедобывающих предприятиях. При подготовке добываемой нефти на месторождении производится отделение из нефти попутного нефтяного газа, который в настоящее время сжигается на факелах. Двухтопливная же установка предназначена для использования части сжигаемого газа в качестве топлива для электростанций с целью выработки электро- и тепловой энергии для бытовых нужд промысловиков и местного населения.

Двухтопливная система позволяет эксплуатировать стандартный дизельный двигатель в режиме потребления до 80 % натурального газа или биогаза, снизив, таким образом, стоимость эксплуатации, увеличивая время непрерывной работы двигателя при ограниченном запасе дизельного топлива и уменьшая загрязнение окружающей среды. Данная система легко монтируется на двигатель.

Двухтопливная система компании Altronic Controls представляет собой техническое решение, позволяющее дизельным двигателям работать на смеси дизельного топлива и природного газа. Это достигается благодаря использованию специального патентованного оборудования собственного производства, смонтированного на двигателе. Перевод на двухтопливный режим не требует никаких существенных изменений или модификации двигателя и позволяет ему работать на топливных смесях с содержанием газа от 30 до 80 и более процентов от общего количества израсходованного топлива. После дооборудования двигатель по-прежнему может работать на 100 % дизельном топливе без потери мощности или КПД. Конструкция двухтопливной системы позволяет переключать топливные режимы при полной или частичной нагрузке без изменения скорости, мощности, не нарушая устойчивой работы двигателя.

Как правило, при работе в двухтопливном режиме уменьшается выделение окиси азота, окиси серы, химически активных углеводородов, двуокиси углерода и твердых частиц. Дымность выхлопа и визуальные выбросы также снижаются. Что положительно сказывается на состоянии окружающей среды и значительно уменьшает ее загрязнение. В табл. 1 приведены сравнительные характеристики дизельного двигателя и двухтопливной установки.

Внедрение данной установки в компании ООО «РН-Ванкор» потребует небольшой модернизации основного производства и дополнительных капитальных вложений. Единовременные затраты на покупку нового оборудования и модернизацию производства представлены в табл. 2.

Таблица 1

Сравнение характеристик двигателя в дизельном и двухтопливном режимах

| Параметры двигателя | 100 % дизельного режима | Двухтопливная система (70 % газ) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Механическая мощность (л.с) | 1000 | 1000 |
| Обороты двигателя | 1500 | 1500 |
| Положение топливной рейки (%) | 90 | 27 |

Таблица 2

Единовременные затраты на приобретение двухтопливной системы

| Наименование затрат | Сумма, тыс. руб. |
|------------------------------|------------------|
| Стоимость оборудования | 8000,00 |
| Демонтаж оборудования | 125,00 |
| Транспортировка оборудования | 20,00 |
| Установка оборудования | 100,00 |
| Итого | 8245,00 |

Данный инвестиционный проект предлагается финансировать за счет собственных средств ООО «РН-Ванкор». На старой системе работало два основных рабочих (по одному в каждую смену) и два наладчика. А при покупке нового оборудования потребность во втором основном рабочем и втором наладчике, то есть произошло высвобождение рабочих в количестве 4-х человек. Так, предприятие получит дополнительный доход за счет снижения фонда заработной платы и затрат на ремонт старого оборудования. Показатели экономии денежных средств, которые получит предприятие при использовании нового оборудования, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели экономии денежных средств

| Показатели | Значение |
|--|----------|
| Количество высвободившихся работников, чел. | 4 |
| Дополнительный доход, за счет снижения ФЗП за год, тыс. руб. | 450,2 |
| Количество старого оборудования, шт. | 4 |
| Стоимость ремонта старого оборудования в год, тыс. руб. | 260 |
| Дополнительный доход, за счет снижения затрат на ремонт, тыс. руб. | 1040 |
| Дополнительный доход, тыс. руб., всего | 1490,2 |

Расчеты текущей стоимости потока капитальных вложений и чистого денежного потока по мероприятию приведены в табл. 4.

Результаты расчета показывают, что при реализации мероприятия сумма чистой текущей стоимости составит 1236 тыс. руб. Так как ЧТС > 0, следовательно, проект является прибыльным.

Также был рассчитан индекс (коэффициент) доходности (рентабельности) (ИД), который позволил соотнести объем капитальных вложений (K_3) с предстоящим чистым денежным потоком по проекту (ДД):

$$\text{ИД} = \frac{\text{ДД}}{K_3}, \quad (1)$$

$$\text{ИД} = 9481/8245 = 1,15 > 1$$

Результаты расчета показали, что при реализации разработанного проекта сумма возвратного чистого денежного потока на 15 % превышает объем капитальных затрат.

Превышение над единицей, означает некоторую дополнительную доходность при данной ставке процента. Так как индекс доходности больше единицы (1,15), значит, данное мероприятие целесообразно принять к реализации.

Таблица 4

Денежные потоки по проекту, тыс. руб.

| Показатели | Годы | | | | | Общая текущая стоимость |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|-------------------------|
| | 2017 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | |
| Капитальные вложения | 8245 | – | – | – | – | – |
| Дополнительный доход | | 1490,2 | 1490,2 | 1490,2 | 1490,2 | 5960,8 |
| Амортизационные отчисления | | 1649 | 1649 | 1649 | 1649 | 6569 |
| Чистый денежный поток | | 3139,2 | 3139,2 | 3139,2 | 3139,2 | 12556,8 |
| Коэффициент дисконтирования (16%) | 1,00 | 0,89 | 0,79 | 0,71 | 0,63 | |
| Чистый дисконтированный денежный поток | | 2794 | 2480 | 2229 | 1978 | 9481 |
| Дисконтированный чистый поток денежных средств нарастающим итогом | -8245 | -5451 | -2971 | -742 | 1236 | 1236 |
| Срок окупаемости, лет | 3,5 | | | | | |
| Индекс доходности | 1,15 | | | | | |

Далее рассчитывался срок окупаемости проекта. Расчет начинался с определения среднегодовой суммы чистого денежного потока. Среднегодовой денежный поток рассчитывается по формуле (2):

$$\text{ЧДП}_{\text{ср.год}} = \frac{\text{ДД}}{t}, \quad (2)$$

где t – шаг расчета (от 0 до 4 лет).

$$\text{ЧДП}_{\text{ср.год}} = 9481/4 = 2370,3 \text{ тыс. руб.}$$

Поскольку в период 2017–2020 годы реализации проекта не предполагаются дополнительные затраты, но значение K_3 будет составлять 8245 тыс. руб.

Срок окупаемости определяется по формуле (3):

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_3}{\text{ЧДП}_{\text{ср.год}}}, \quad (3)$$

$$T_{\text{ок}} = 8245/2370,3 = 3,5 \text{ года}$$

Рассчитанный период окупаемости показал, что соотношение между чистыми потоками реальных денег и начальными инвестициями благоприятное, так как значение показателя, равное 3,5 года, находится в пределах жизненного срока рассматриваемого мероприятия. Этот срок выполнения проекта полностью устроил руководство предприятия. За рассчитанный период (в 3,5 года) данное оборудование полностью окупится и начнет приносить прибыль.

Использование двухтопливной установки фирмы Altronic Controls, Inc. в компании ООО «РН-Ванкор» будет не только экономически целесообразной и выгодной, но и позволит решить дополнительно ряд проблем:

- 1) значительно уменьшит выбросы в атмосферу и, таким образом, заметно снизит нагрузку и улучшит состояние окружающей среды;
- 2) позволит более рационально использовать природные ресурсы при добыче нефти;
- 3) создаст возможность для получения более дешевых и экологически чистых энерго-ресурсов: электрической и тепловой энергии для промышленных и бытовых нужд.

Библиографические ссылки

1. Бессонова А. Нефтедобыча в России; государственная политика и инновационные перспективы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.carnegie.ru/ru/pubs> (дата обращения: 09.04.2018).
2. Гайле А., Сомов В. М. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа. М. :Химиздат, 2012. 384 с.
3. Дмитриевский А. Н. Инновационное развитие нефтяной и газовой промышленности России [Электронный ресурс]. URL: <http://burneft.ru/authors/768/> (дата обращения: 09.04.2018).
4. Соловьянов А. А., Тетельмин В. В., Язев В. А. Попутный нефтяной газ. Технологии добычи, стратегии использования : учеб. пособие для вузов. Долгопрудный : Интеллект, 2013. 207 с.
5. Судо М. М., Судо Р. М. Нефть и углеводородные газы в современном мире. СПб. : ЛКИ, 2013. 256 с.

© Сидоренко Т. В., Тарасюк Н. С., 2018

УДК 316,7

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

К. А. Никитин

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
E-mail: Nikitin-Konstantin-Wood@yandex.ru

Рассмотрена проблема инновационного развития в лесном комплексе современной России и пути её решения.

Ключевые слова: инновационное развитие, повышение эффективности, внедрение новшеств, экономическая безопасность, государственная поддержка

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE FOREST COMPLEX IN MODERN RUSSIA

K. A. Nikitin

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
E-mail: Nikitin-Konstantin-Wood@yandex.ru

The problem of innovative development in the forestry complex of modern Russia and ways of its solution are considered.

Keywords: innovative development, efficiency increase, introduction of innovations, economic security, state support.

Важнейшим фактором развития лесного комплекса и повышение его эффективности, являются инновации. Под инновациями принято считать процесс внедрения новшеств, которые благоприятно сказываются на развитии отрасли.

Значимость данной темы актуальна тем, что лесной комплекс Российской Федерации представляет собой один из столбов, на котором держаться экономика нашей страны, обладая огромным потенциалом, она, к сожалению, не реализует его в полной мере, а то, что использует, порой не приносит необходимого результата.

подавляющее большинство предприятий в лесном комплексе нашей страны, до сих пор используют устаревшие технологии, машины, оборудования, которые тормозят развитие и в разы уступают зарубежным аналогам. Более того, лишь единицы предприятий лесного комплекса, декларируют в своей миссии, повышение уровня инновационной деятельности, как необходимый процесс в развитии и повышении эффективности предприятия в частности и экономики России в целом.

Стоит отметить, что уровень инновационной деятельности оценивается, как доля наукоемких технологий в общем объеме продукции и количеством патентов. На сегодняшний день, доля наукоемких технологий в общем объеме лесной продукции Российской Федерации составляет, мене 0,5 %. За рубежом данный показатель значительно выше и составляет: США – более 35 %; Япония – более 30 %; Германия более 15 %. Количество патентов в России за последнее десятилетие снизилось более чем на 45 % [1].

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что в Российской Федерации низкий спрос на инновации в лесном секторе. Справедливости ради стоит отметить, что спад инновационной активности произошёл в конце XX века. При малых, а порой даже, отсутствующих финансовых ресурсов и какой либо государственной поддержки, расходы на разработку и внедрение новшеств, сделали не возможным внедрением инноваций из-за экономической нецелесообразности на тот момент. Выгодным стало приобретать инновационные разработки за рубежом [2].

Спустя время, при наступлении политической и экономической стабильности в России, выяснилось, что данный подход начал становиться малоэффективным и нести угрозы экономической безопасности для страны. В настоящее время основными направлениями инновационной деятельности в частности применение, защите, охране и воспроизводстве лесных ресурсов, которые обеспечивают устойчивое управление лесами и инновационное развитие лесного комплекса, являются [3]:

- разработка современных методов лесоустройства;
- разработка современных методов государственной инвентаризации лесов;
- разработка современных методов лесопатологического мониторинга;
- разработка современных методов долгосрочного прогнозирования динамики лесов и т. д.

Для стимулирования инновационного развития лесного комплекса необходимо создание программ технологического развития, направленных на поддержку лесного хозяйства.

В мировой научно-инновационной политике важную роль играет поддержка мероприятий связанных с продвижением национальных приоритетов в сфере науки и технологий, наращиванием государственных расходов, и внедрение механизмов результатов оценивания в этой сфере [4]. Поэтому современная Россия старается соответствовать данной тенденции и пытается предпринимать первые шаги, для достижения поставленных целей.

Так была принята государственная программа Российской Федерации – «Развитие лесного хозяйства на 2013–2020 гг.». В ней говорится о необходимости разработки комплекса мер, направленных на создание условий для увеличения доли использования инновационных технологий и разработок в лесном комплексе, на развитие приоритетных направлений научный исследований, особенно в области лесного семеноводства и лесной генетики, интеграцию науки и образования [5], поддержку малых предприятий, занятых инновационной деятельностью, создание условий для привлечения частных инвесторов в научные исследования.

Библиографические ссылки

1. Современное состояние и перспективы развития лесного комплекса [Электронный ресурс]. URL: www.lesopromyshlennik.ru/business/str_lk_09.html (дата обращения: 09.04.2018).
2. Андриенко З. А. Инновационные технологии в лесной отрасли // Успехи современного естествознания. 2012. № 4. С. 176– 177.
3. Жалсараева Е. А. Система государственного и частного стимулирования инновационной деятельности предпринимательских структур // Вестник Белгород. ун-та кооперации, экономики и права. 2013. № 1 (45). С. 232–237.
4. На пороге структурных изменений [Электронный ресурс]. URL: www.lesopromyshlennik.ru/business/str_lk_09.html (дата обращения: 09.04.2018).
5. Законодательное обеспечение основных направлений развития лесного хозяйства на базе инновационных научно-технических достижений [Электронный ресурс]. URL: http://agrarian.council.gov.ru/activity/activities/round_tables/31701/ (дата обращения: 09.04.2018).

УДК 330.341.1:005.591.6

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е. А. Яковлева^{*}, Т. Л. Первушина^{**}

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: ^{*}y-katyshka@mail.ru, ^{**}t-pervushina@mail.ru

Рассмотрены понятия инновационной деятельности и технического потенциала. Был проведен анализ оборудования производства деревянной тары, в результате было предложено более инновационное оборудование.

Ключевые слова: инновация, инновационная деятельность, технический потенциал, эффективность.

THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL CAPACITY IN ORDER TO INCREASE EFFICIENCY OF INNOVATION ACTIVITIES

E. A. Yakovleva^{*}, T. L. Pervushina^{**}

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: ^{*}y-katyshka@mail.ru, ^{**}t-pervushina@mail.ru

In this paper, the concepts of innovation and technological capabilities. An analysis was conducted of the hardware manufacture of wooden containers, in the result, it was suggested that more innovative equipment.

Keywords: innovation, innovative activity, technical potential, efficiency.

Без планомерного создания и внедрения инноваций невозможно обеспечить стабильное и динамическое экономическое развитие предприятия. Благодаря использованию инноваций можно создать новые продукты и услуги, которые смогут заменить те продукты, жизненный цикл которых заканчивается или уже завершился, что повысит конкурентные преимущества продавцов такой продукции на рынке.

Сурин А. В., Молчанова О. П. писали «Инновация (нововведение) – это конечный результат творческой деятельности, получивший воплощение в виде новой или усовершенствованной продукции либо технологии, практически применимых и способных удовлетворить определенные потребности.

Другими словами, инновация – это результат реализации новых идей и знаний с целью их практического использования для удовлетворения определенных запросов потребителей [1].

Инновационная деятельность предприятия – это комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары/услуги или товары/услуги с новыми качествами.

Также инновационная деятельность может быть определена как деятельность, направленная на поиск и реализацию инноваций в целях расширения ассортимента и повышения качества продукции, совершенствования технологии и организации производства.

Эффективность инновационной деятельности на предприятии во многом зависит от его технического потенциала, который является частью производственного потенциала предприятия, это совокупность имеющихся в наличии машин, оборудования, приборов, численность работников, обслуживающих эту технику.

Нами были проведены исследования технического потенциала предприятия по производству деревянной тары.

Дерево является наиболее востребованным материалом для производства деревянной тары. Из натуральной древесины можно изготовить конструкции различных форм и разной конфигурации. Высокая востребованность данного материала обуславливается отличными технико-эксплуатационными свойствами изделий, сделанных из него. Кроме того, благодаря развитию технологий обработки и заготовки дерева, можно исключить большинство недостатков, присущих материалу.

Деревянные конструкции отличают такие свойства как: экологическая безопасность; отличные теплоизоляционные характеристики; простота монтажа и обработки; низкая звукопроводность; хорошая ремонтпригодность [2].

Предприятие занимается производством деревянной разовой и многооборотной транспортировочной тарой (ящики, поддоны) различной конструкции, сложности, устойчивости, крепости и четкости соединения.

Деревянная тара обеспечивает возможность хранить и перевозить всевозможные грузы вне зависимости от их габаритов и свойств. Такого вида упаковка надежно защищает продукцию не только от деформации и повреждений, но и от загрязнения и порчи.

К преимуществам деревянной упаковки можно отнести ее высокую прочность и способность выдерживать удары, тряску и различного рода нагрузку.

Изготовление деревянной тары происходит индивидуально, согласно требованиям и пожеланиям заказчика, что дает возможность более эффективно использовать грузо-место при транспортировке и значительно экономит бюджет [3].

Материально-производственная база предприятия позволяет соблюдать необходимые технологические требования касательно обработки, сушки и хранения материалов, что обеспечивает гарантии качества, надежность и длительный эксплуатационный ресурс производимых изделий.

До недавнего времени на предприятии деревянная тара производилась на устаревшем оборудовании, например, для раскроя круглых лесоматериалов в производстве используются лесопильные рамы, в основном одноэтажные. На предприятии используется ЦДТ-6; для продольного раскроя с целью формирования толщины тарных досочек применяются тарные рамы РТ-2, РТ-36, для продольного раскроя брусьев разработан многопильный круглопильный станок СБ-15Т; для ребрового деления используют круглопильные станки ЦР-4А. Тарные рамы, круглопильные станки не обеспечивают выпилку досочек толщиной менее 8 мм; торцовку пластин и брусьев выполняют на торцовочных круглопильных станках ЦКБ-40. Торцовку заготовок в окончательный размер производят на торцовочных круглопильных станках ЦПА-40; ЦМЭ-2М; для набора щита из нескольких досочек с его обрезкой в размер по ширине применяют станок щитонаборный ЦЩ-1; для сборки щитов и ящиков применяются станки гвоздезабивные – двухбойковые 2ЯГ, и шестибойковые 6ЯГ; гвоздезабивной станок 2ЯГ предназначен для сколачивания элементов деревянных ящиков, а при оборудовании специальной оснасткой – для сколачивания ящиков; для фрезерования заготовок при получении деталей строганной тары применяется четырехсторонний продольно-фрезерный станок С16-4А [4].

Чтобы определить в каком состоянии находится оборудование на предприятии, был проведен анализ показателя износа основных производственных фондов. Который показывает удельный вес стоимости основных средств, перенесенной на продукцию, в их балансовой стоимости.

Коэффициент износа основных фондов в среднем по предприятию составляет 54 %, это высокий уровень износа, так как указывает, что фонды предприятия изношены более, чем наполовину. Предприятию необходимо более интенсивно обновлять основные фонды, так как высокий износ приводит к снижению производительности, а значит снижению объемов производства, увеличению внеплановых простоев и увеличению затрат на ремонт и техническое обслуживание основных средств, ухудшению конкурентоспособности продукции, ухудшению качества выпускаемой продукции. Фондоотдача предприятия составляет 0,9 руб./руб., это означает, что на каждый вложенный рубль в основные средства приходится 90 копеек выпущенной продукции, что не является положительной характеристикой предприятия.

В дальнейшем, при внедрении инновационного оборудования, коэффициент износа снизится на 20 % и составит 34 %, а фондоотдача составит 1,36 руб./руб., что положительно отразится на деятельности предприятия.

Для поднятия технического потенциала на предприятии необходимо заменить устаревшее оборудование и приобрести инновационное оборудование. Для данного предприятия больше всего подходит такое оборудование как ленточнопильный станок с кареткой GRIGGIO «SWING 640».

Ленточнопильный станок с наклоном Summa SWING 640 (каретка 3200 мм) разработан и выпущен известной итальянской компанией Griggio – одним из ведущих поставщиков на мировой рынок современного высокотехнологичного оборудования для деревообрабатывающих производств различных видов и мощностей. Модель Summa SWING 640 популярна среди производителей мебельной и столярной продукции, поскольку, отличаясь компактными габаритами и относительно небольшой стоимостью, способна производить качественный раскрой заготовок из древесины и пильных материалов на ее основе.

Ленточнопильный станок с наклоном Summa SWING 640 (каретка 3200 мм) применяется на предприятиях и в цехах, занятых производством столярной и мебельной продукции, для прямолинейного распила (в том числе, и углового) заготовок, произведенных из цельной древесины различных пород и плитных материалов (досок, мебельных щитов, плит, сэндвич-панелей и т. п.).

Особенности конструкции станка Summa SWING 640: угловой распил заготовок осуществляется посредством наклона пильного узла на заданный угол (в диапазоне от 0 до 45 градусов), которые производится посредством электрического механизма, имеющего привод от двигателя станка через передачу шестерня – зубчатая рейка; точность наклона инструмента контролируется оператором с помощью индикатора; литые шкивы пильного полотна, выполненные из высокопрочного чугуна, имеют диаметр 640 мм, благодаря чему обеспечивают стабильное движение ленты длиной 4900 мм со скоростью 1600 м/мин; степень натяжения пильного полотна контролируется посредством специального индикатора; цикли из бронзы, которыми укомплектованы необрезиненные шкивы с кривизной вперед на 1/3, обеспечивают точность и чистоту распила заготовок; направляющие пильного узла перемещаются по вертикали посредством зубчатых реек, оснащенных системой защиты инструмента [5].

В результате внедрения нового оборудования на предприятии повысится уровень технического потенциала, произойдет внедрение прогрессивных технологий, увеличится интенсивность работы оборудования, а также улучшится качество выпускаемой продукции, усовершенствуются характеристики производимых изделий, и усовершенствуются средства, методы и организация производства.

Библиографические ссылки

1. Сурин А. В., Молчанова О. П. Инновационный менеджмент. М. : Инфра-М, 2008. 368 с.

2. Бойтемиров Ф. А. Конструкции из дерева и пластмасс. М. : Академия, 2013. 288 с.
3. Тара и ее производство : учеб. пособие / А. А. Букин, С. Н. Хабаров, П. С. Беляев и др. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Ч. 1. 88 с.
4. Уласовец В. Г. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств : учеб.-метод. пособие по составлению и расчету поставов при распиловке бревен параллельно их продольной оси. Для магистерской подготовки по направлению 250400.68 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» профиль «Технология деревообработки» / Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2015. 67 с.
5. Легион гарантия успеха [Электронный ресурс]. URL: <https://lion-drev.ru/magazin/product/summa-swing-640-karetka-3200mm-lentochnopilnyy-standok-s-nakl> (дата обращения: 09.04.2018).

© Яковлева Е. А., Первушина Т. Л., 2018

УДК 630.79*332.135

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРОВ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

А. Ю. Ступень, Е. А. Хартанович*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: hartanovich.e.a@yandex.ru

Представлен обзор действующих в лесопромышленном комплексе России кластерных структур. Обоснована необходимость кластерного строительства в лесопромышленном комплексе Красноярского края.

Ключевые слова: лесопромышленный кластер, интеграция, лесопромышленный комплекс, инновации, комплексная переработка древесины.

THE RELEVANCE OF THE TIMBER CLUSTER IN THE KRASNOYARSK REGION

A. Yu. Stupen', E. A. Khartanovich*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: hartanovich.e.a@yandex.ru

The article presents a review of the current timber industry complex of Russia of cluster structures. The necessity of a clustered building in the timber industry of the Krasnoyarsk territory.

Keywords: timber cluster, integration, timber industry, innovation, complex processing of wood.

Кластерный подход является приоритетным направлением государственной политики России, ориентированным на инновационное развитие отраслей и комплексов национальной экономики. Химико-лесной комплекс не является исключением, поскольку в нем созданы и функционируют лесопромышленные кластеры.

Лесопромышленный кластер – это крупное объединение предприятий лесопромышленного комплекса, географически локализованных в определенном регионе, входящих в основную технологическую цепочку создания добавленной стоимости и взаимодействующих с научными, образовательными, финансовыми организациями и предприятиями логистической инфраструктуры [1].

На территории России действует шесть лесопромышленных кластеров.

❖ Кластер производителей мебели, деревообработки и смежных отраслей Республики Саха (Якутия) создан в 2009 г. Основные виды деятельности участников этого кластера: производство корпусной мебели из ЛДСП и массива дерева и производство мягкой мебели. Цель организации – реанимации, сохранения и развития потенциала мебельного производства на территории Республики Саха (Якутия).

❖ Лесопромышленный кластер Ханты-Мансийского автономного округа – Югры образован в 2013 г. Это объединение представляет собой интеграцию малых и средних пред-

приятий совместно с крупными предприятиями лесопромышленного комплекса ХМАО-Югры в единую модель производственной деятельности для создания условий развития лесопромышленного производства и обеспечения стабильного рынка потребления продукции, услуг производимых предприятиями кластера.

❖ Кластер деревянного домостроения и деревообработки Вологодской области создан в 2014 г. с целью формирования единого промышленного комплекса лесозаготовки, лесопереработки, деревообработки и деревянного домостроения области. В качестве основной продукции предприятий кластера определен условный домокомплект, произведенный в соответствии с одной из приведенных технологий: клееные деревянные конструкции, стоечно-балочные дома (русский фахверк), деревянные каркасные панели.

❖ Промышленный кластер Пестовского муниципального района Новгородской области, образованный в 2014 г. – это широкое партнерство, мобильная структура из наиболее активных предприятий, созданные с целью повышения конкурентоспособности и экономического потенциала юридических лиц и индивидуальных предпринимателей – участников Кластера. Конечным продуктом кластера являются сборные деревянные, металлические и композитные строительные конструкции (дома, бани, блок-контейнеры и т. д.) и комплекс услуг по их транспортировке, сборке и монтажу.

❖ Инновационный территориальный лесопромышленный кластер Архангельской области «ПоморИнноЛес» создан в 2014 г. Основная продукция и услуги: целлюлоза, картон, гофропродукция, бумага, тетради, пиломатериалы экспортные, пиломатериалы внутреннего рынка, балансы, пиловочник, строганый погонаж, топливные гранулы, домостроение, перевалка лесных грузов. Среди целей кластера можно отметить – диверсификацию продукции в области деревообработки и ЦБП, расширение организации и кооперации участников за счет:

– вертикальной интеграции участников кластера для оптимизации производственного процесса;

– горизонтальной интеграции предприятий из той же отрасли промышленности в рамках общего предмета деятельности для оптимизации своих производственных возможностей через производственную кооперацию.

❖ Лесопромышленный кластер Республики Коми образован в 2015 г. Цель организации – создание конкурентоспособного кластера лесопромышленной направленности и условий для устойчивого роста компетенций, научно-технического и технологического уровня, конкурентоспособности и объемов реализации продукции его участников. Основной продукцией являются: пиломатериалы, погонажные изделия, клееный брус, цельноламельный мебельный щит, фанера, целлюлоза, картон, бумага, биотопливо для ТЭС, живица сосновая, древесный уголь, хвойные эфирные масла [2].

Обзор представленных лесопромышленных кластеров позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, ключевая специализация данных кластеров – это лесоводство, деревообработка, мебельное и целлюлозно-бумажное производство. Во-вторых, интеграция лесопромышленных предприятий малого и среднего бизнеса с крупными лесопромышленными структурами в единую технологическую цепочку направлена на расширение производственных и сбытовых возможностей участников представленных кластеров. В-третьих, взаимодействуя с научными и образовательными организациями своих территорий, данные кластеры имеют возможность внедрять актуальные инновации в производства по выпуску продукции глубокой переработки древесного сырья.

В связи с тем, что представленные кластеры образованы не так давно и поддерживаются центром кластерного развития в рамках программы Минэкономразвития России по поддержке малого и среднего предпринимательства, анализ их деятельности – тема будущих исследований.

Передовой опыт лесного сектора развитых стран свидетельствует, что в условиях глобализации, производства высокой добавленной стоимости, распределения и использования инноваций кластеры становятся ключевым фактором повышения конкурентоспособности данной отрасли [3].

Обладая существенными запасами лесных ресурсов, Красноярский край может претендовать на кластерное строительство в региональном ЛПК, в связи с этим целесообразно рассмотреть состояние лесопромышленного комплекса данного региона.

Лесопромышленный комплекс Красноярского края включает лесозаготовительную, деревообрабатывающую и мебельную промышленности, но в развитии данных отраслей имеется ряд негативных тенденций.

На территории данного региона локализовано значительное число микропредприятий, малых и средних предприятий лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности, ассортимент продукции которых ограничен и характеризуется в основном выпуском продукции с низкой добавленной стоимостью – круглый лесоматериал и пилопродукция. Для крупных лесопромышленных компаний края характерна незначительная доля выпуска продукции глубокой переработки древесины и сырьевая направленность экспорта лесопродукции. Ввиду низкой инвестиционной привлекательности, структурной разобщенности, отсутствия взаимодействия между лесозаготовительными и деревоперерабатывающими предприятиями регионального ЛПК – в крае слабо развито производство фанеры, древесных плит, клееных изделий и нет в наличии целлюлозно-бумажного производства [4]. Необходимо отметить, что существующая в Красноярском крае структура лесопромышленного производства (с низкой долей выпуска продукции высоко-добавленной стоимости) препятствует повышению конкурентоспособности регионального ЛПК.

Наряду с этим, значительная часть запасов сырья края расположена на удаленных, труднодоступных территориях, с неразвитой или отсутствующей инфраструктурой. Недостаточное развитие инфраструктуры регионального ЛПК приводит к тому, что переработка заготавливаемой древесины проводится за рубежом и поставляется по импорту в готовых изделиях высокой добавленной стоимости [5].

Проблемы лесопромышленного комплекса Красноярского края, связанные с переработкой заготовленной древесины, обусловлены:

- неэффективным лесопользованием (низкий уровень освоения расчетной лесосеки – 19 %, устаревшие технологии лесозаготовок – до 40 % вырубленной древесины далее не используется);
- исторически сформировавшимся разрывом между предприятиями по переработке лесных ресурсов и сырьевой базой, необходимостью перевозок необработанной древесины на значительные расстояния;
- отсутствием резерва мощностей, высокотехнологичного оборудования и современных технологий по переработке древесного сырья (в том числе лиственной и низкокачественной древесины);
- наличием высокой энергоемкости деревоперерабатывающих производств [6].

Анализ и оценка состояния лесопромышленного комплекса Красноярского края позволяет сделать вывод о наличии больших резервов повышения его эффективности за счет комплексного использования древесного сырья. К направлениям использования лесосырьевого потенциала можно отнести переработку: низкокачественно древесины, малоценных пород, опилок, коры, древесной зелени, вершин, сучьев и древесных пней. Данные направления переработки должны расцениваться с точки зрения их экономической целесообразности, а также применительно к видам лесного сырья, специфике лесной базы, потребителям продукции и возможным вариантам организации производств [7].

Необходимо заметить, что в Красноярском крае существует ряд инвестиционных проектов, направленных на глубокую переработку древесного сырья:

- «Создание и модернизация производственных комплексов по глубокой переработке леса в г. Сосновоборске и п. Верхнепашино Красноярского края»;
- «Богучаны. Лесопромышленный комплекс. Лесопильное производство»;
- «Организация переработки древесины в Кежемском районе»;
- «Развитие деревообрабатывающего комплекса полного цикла в г. Лесосибирске» [4].

Но реализация этих долгосрочных инновационных проектов затруднена из-за целого комплекса экономических, социальных и экологических проблем. К тому же, многие направления по комплексному использованию древесного сырья не нашли места в представленных проектах Красноярского края. Следовательно, количество планируемых в данном регионе производств по глубокой переработке древесного сырья не является достаточным.

К перспективным и рекомендуемым для внедрения на предприятиях края направлениям комплексного использования древесины необходимо отнести производства: плитных материалов ОСБ, МДФ, шпонированного бруса LVL, фанеры, древесного и активированного угля, гранулированного топлива, клееных конструкций и продукции домостроения, паркетной доски и ламинированного паркета, целлюлозно-бумажной продукции [8]. Однако реализация запущенных и предложенных проектов в региональном ЛПК возможна только при объединении лесопромышленных предприятий и организаций разного масштаба в кластерные структуры отрасли.

Именно лесопромышленные кластеры, внедряя инновации в объединенных по технологической цепочке предприятиях отрасли, способны за счет углубления переработки древесного сырья обеспечить комплексное использование заготовленной в крае древесины. В такой инновационной среде более полно будет использован не только лесопромышленный потенциал региона, но и потенциал участников кластеров. В итоге создание и развитие лесопромышленных кластеров в Красноярском крае позволит повысить эффективность деятельности входящих в них предприятий и, тем самым, обеспечит повышение конкурентоспособности регионального ЛПК.

Актуальность кластерного строительства в лесопромышленном комплексе данного региона, к тому же, существенно возрастает в условиях нестабильной экономической среды. Так как создание и развитие лесопромышленных кластеров на региональном уровне способствует укреплению внешнеэкономических связей между территориями.

Перспективы развития лесопромышленных кластеров на территории Красноярского края связаны с ожидаемым ростом внутреннего спроса на лесопroduкцию (особенно деревянного домостроения), импортозамещением целлюлозно-бумажной продукции и выходом на мировой рынок продукции глубокой переработки, что, в свою очередь позволит повысить конкурентоспособность не только региональной, но и российской экономики.

Библиографические ссылки

1. Белякова Г. Я., Мельман И. В. Кластерная форма организации лесопромышленных предприятий Красноярского края // Вестник СибГАУ. 2006. № 2 (9). С. 67–70.
2. Карта кластеров России [Электронный ресурс]. URL: <http://cluster.hse.ru> (дата обращения: 09.04.2018).
3. Глухов С. Д. Особенности и проблемы развития кластеров в сфере ЛПК // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2016. № 32-2. С. 59–65.
4. Об утверждении отраслевой программы «Развитие лесного комплекса Красноярского края на 2017–2019 годы : Распоряжение Правительства Красноярского края от 30.09.2016 г. № 825-р [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 09.04.2018).
5. Степанова Э. В., Забуга Е. В. Кластерная организация лесопромышленного производства в регионе // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 10 (часть 2). С. 223–224.

6. «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 25.03.2013 (разработан Минэкономразвития России) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 09.04.2018).

7. Колесникова А. В. Анализ образования и использования древесных отходов на предприятиях лесопромышленного комплекса России // Актуальные вопросы экономических наук. 2013. № 33. С. 116–120.

8. Мельман И. В. Лесопромышленный комплекс Красноярского края и проблема повышения его конкурентоспособности // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 26. С. 29–35.

© Ступень А. Ю., Хартанович Е. А., 2018

УДК 658

РОЛЬ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОНА В ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА ЭКСПОРТ

Е. А. Карлова*, С. О. Шляхтов, Е. В. Белякова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: ekatkarlova7@gmail.com

Раскрыта роль транспортно-логистической инфраструктуры региона при транспортировке пиломатериалов. Выделены основные элементы транспортно-логистической инфраструктуры региона, задействованные в процессе перевозки пиломатериалов. Определены проблемы Красноярского края, затрудняющие эффективную транспортировку пиломатериалов, и предложены решения данных проблем.

Ключевые слова: пиломатериалы, транспортировка, транспортно-логистическая инфраструктура, регион, экспорт.

ROLE OF TRANSPORT AND LOGISTIC INFRASTRUCTURE OF THE REGION IN TRANSPORT OF FOREST PRODUCTS FOR EXPORT

E. A. Karlova*, S. O. Shlyakhtov, E. V. Belyakova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: ekatkarlova7@gmail.com

It reveals the role of the transport and logistics infrastructure of the region in the transportation of sawn timber. It distinguishes the basic elements of the transport and logistics infrastructure of the region involved in the transportation of sawn timber. Identify the problems of the Krasnoyarsk Territory, impeding the efficient transportation of sawn timber, and offers solutions to these problems.

Keywords: timber, transportation, transport and logistics infrastructure, Krasnoyarsk Territory, timber industry.

Вопрос развития лесной отрасли в социально-экономической политике Красноярского края занимает важнейшее место. Являясь регионом с крупнейшими в стране лесосырьевыми ресурсами – 14,5 % общероссийского запаса леса или 6,0 % от мировых [1], Красноярский край занимает третье место по объему заготовки леса в России, уступая Иркутской и Вологодской области [2]. Большая часть заготовленной продукции лесопромышленного комплекса производится на экспорт – это обработанная древесина (пиломатериалы), необработанная (кругляк), газетная бумага и т. д. Объем вывоза переработанной древесины в 2017 году вырос на 18 % и составил 3,9 млн куб. м., круглого леса – уменьшился на 27 % и составил 1,1 млн куб. м [3]. По словам заместителя руководителя регионального управления Россельхознадзора Андрея Кулешова, основным рынком сбыта является Китай, куда за 2017 год было вывезено заготовленных пиломатериалов и круглого леса объемом около 77 и 99,5 % соответственно [4]. По данным Сибирского таможенного управления, по итогам третьего квартала 2017 года Красноярский край занял второе место среди остальных

регионов России по объему вывезенной в Китай продукции, в том числе лесоматериалов [4; 5].

Наращивание объемов экспорта лесоматериалов имеет стратегическое значение в социально-экономическом развитии региона. Для вывоза лесопродукции необходимо наличие развитой транспортно-логистической инфраструктуры в регионе (ТЛИ), благодаря которой отправители будут способны быстро и с минимальными расходами осуществлять перевозку груза за рубеж.

Анализ научной литературы [6; 7] позволил выделить базовые элементы ТЛИ: транспортные пути всех видов транспорта, контейнерные терминалы, складские комплексы, железнодорожные станции, транспортно-складские объекты и т. д.

Чтобы определить структуру ТЛИ в регионе, участвующей в перевозке переработанной древесины и круглого леса, рассмотрим стандартный процесс отгрузки лесоматериалов на экспорт.

Традиционно процесс транспортировки леса железной дороги выглядит следующим образом: на место погрузки производителя лесоматериалов приезжает транспортное средство с порожним контейнером, на который грузится подготовленный пиломатериал либо кругляк. Загруженный контейнер отвозится на контейнерный терминал. Далее контейнер перевозится на железнодорожную станцию и при помощи кранов либо другого оборудования, позволяющего совершать манипулятивные действия с контейнерами, ставится на железнодорожную платформу, и по железной дороге отправляется на станцию назначения.

Таким образом, основными элементами ТЛИ в регионе при перевозке пиломатериалов на экспорт выступают: склад/место погрузки; автомобильные и ж/д дороги, контейнерный терминал, железнодорожная станция. Кроме того, соглашаясь с утверждением, что ТЛИ включает «... совокупность транспортных и логистических объектов, предназначенных для организации движения товаров», авторы данной работы вводят в состав объектов ТЛИ железнодорожные платформы и контейнеры [8].

Рассматривая особенности транспортировки пиломатериалов железнодорожным транспортом, следует остановиться на субъектах ТЛИ. В соответствии с Федеральным законом «О транспортной безопасности», субъектами являются «... юридические и физические лица, являющиеся собственниками объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств или использующие их на ином законном основании» [9].

К основным субъектам ТЛИ в регионе при транспортировке пиломатериалов за рубеж относятся:

- транспортно-экспедиционная компания (грузоотправитель), которая осуществляет весь комплекс логистических услуг, необходимых для доставки груза с места заготовки пиломатериалов и круглого леса до страны назначения;
- оператор железнодорожных контейнерных (вагонных) перевозок, в собственности которого находится контейнерный терминал, собственный парк железнодорожных платформ и контейнеров, а также имеющий собственный железнодорожный тупик для отправки грузов по железнодорожной дороге;
- операторы российских и зарубежных железнодорожных дорог. В России большая часть железнодорожной инфраструктуры принадлежит компаниям холдинга «Российские железные дороги».

Следует отметить, что в 2017 году на 437 участников внешнеэкономической деятельности, экспортирующих лесоматериалы из Красноярского края, приходится один основной оператор железнодорожных перевозок – ПАО «ТрансКонтейнер», фактически монополизировавший предоставление подвижного состава (контейнеров и ж/д платформ) для отправки пиломатериалов и кругляка. На всех станциях в регионе (Базаиха, Канск, Лесосибирск), с которых осуществляется отправка большей части лесоматериалов на экспорт, на путях общего или частного пользования, основная часть подвижного состава принадлежит ПАО «ТрансКонтейнер». Кроме данной организации в Красноярске действует также част-

ный контейнерный терминал ООО «БЛТК», но в собственности компании находится ограниченное количество контейнеров и платформ. Таким образом, величина объема экспортируемой продукции находится в прямой зависимости от количества железнодорожных платформ и контейнеров собственности ПАО «ТрансКонтейнер» на железнодорожных станциях в регионе. В марте 2018 года острой проблемой стала нехватка площади зоны хранения контейнеров на терминале ПАО «ТрансКонтейнер», ввиду чего несколько дней терминал не принимал контейнера иной собственности (не ПАО «ТрансКонтейнер») на хранение. Нехватка площади обусловлена тенденцией грузоотправителя не к отправкам одиночных контейнеров, а предварительному сбору лота из 20, 41 или 62 контейнеров. Таким образом, на терминале могут находиться более 400 загруженных контейнеров, отправка которых не происходит до момента сбора полного контейнерного поезда.

Еще одним важным фактором, который учитывают грузоотправители, является низкая степень развития лесной инфраструктуры региона (0,6 км дорог на каждую тысячу гектаров леса), кроме того, данный фактор затрудняет темпы освоения расчетной лесосеки в регионе [10]. Качество дорог, ведущих к заводам и складам продукции лесной отрасли, не соответствует весу перевозимых грузов (вес 40-фут. контейнера с грузом около 28–30 т), что усложняет вывоз лесоматериалов в контейнерах или бортовых фурах.

Расширение производственных мощностей ПАО «ТрансКонтейнер» (увеличение зоны хранения контейнеров на терминале, привлечение дополнительного оборудования для манипуляций с контейнерами) может стать выходом из сложившейся в последнее время ситуации поздних отправок контейнеров на станции назначения вследствие нехватки площади на терминале для сбора лота. Другим выходом может стать изменение стандартной схемы работы – хранение груза не на терминале в контейнерах до момента сбора планируемого контейнерного поезда, а выгрузка лесоматериалов на склад в непосредственной близости от терминала и станции, а при наличии необходимого количества подвижного состава для возможности незамедлительной отправки – погрузка в контейнеры и последующее отправление без длительного ожидания. При расчете прибыльности данного предложения необходимо учитывать, что при выгрузке пиломатериалов в складское помещение уменьшаются расходы на хранение в терминале и использование контейнера, не занимает площадь контейнерного терминала, однако увеличиваются затраты на аренду складского помещения и транспортных средств, необходимых для вывоза пиломатериалов на склад и последующей отгрузки в контейнерах на терминал.

В качестве решения вопроса с подвижным составом, возможно привлечение собственников железнодорожных платформ и контейнеров в Красноярский край, где спрос в разы превышает предложение. Инициаторами данного решения могут выступить управляющие органы Красноярского края, ввиду стратегического значения наращивания объемов экспорта для социально-экономического развития региона. Инструментом привлечения собственников железнодорожных платформ и контейнеров, в данном случае, может являться тендерная площадка. Инициация ОАО «РЖД» проектов (принятие специальных тарифов, ввод новых производственных мощностей, открытие ж/д станций, строительство железных дорог) для организации более эффективной и экономной отправки пиломатериалов на экспорт, в перспективе позволит увеличить объем отгружаемых товаров, при этом уменьшив логистические и транспортные затраты.

В 2017 году в Красноярском крае реализуется ряд инвестиционных проектов в области освоения леса, которые включают расширение производственных комплексов, открытие новых заводов, складов и т. д., однако необходимо понимать, что продажа полученных лесоматериалов невозможна без учета и решения стоящих проблем в транспортно-логистической инфраструктуре региона. В перспективе предложенные мероприятия будут способствовать созданию эффективной ГЛИ способной освоить величину заготавливаемой переработанной древесины и круглого леса и позволят Красноярскому краю стать лидером по объему вывозимой продукции среди других регионов.

Библиографические ссылки

1. О внесении изменений в постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 513-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Развитие лесного хозяйства» : Постановление Правительства Красноярского края от 3 августа 2017 г. / Портал Красноярского край [Электронный ресурс]. URL: <http://www.krskstate.ru/docs/0/doc/42521> (дата обращения: 26.03.2018).
2. Чебышев Ф. Лесная отрасль Красноярского края // Лесная индустрия январь-февраль 2014, № 1-2 (69-70) [Электронный ресурс]. URL: https://www.lesindustry.ru/issues/li_n69-70/Lesnaya_otrasl_Krasnoyarskogo_kraya_806/ (дата обращения: 26.03.2018).
3. Красноярский край нарастил экспорт леса [Электронный ресурс] // Newslab.ru. 2018. URL: <http://newslab.ru/news/763399> (дата обращения: 26.03.2018).
4. Соглашение о сотрудничестве подписали Красноярская таможня и Министерство лесного хозяйства Красноярского края [Электронный ресурс] // Федеральная таможенная служба Сибирское таможенное управление. URL: <http://stu.customs.ru/index.php?option=comcontent&view=article&id=16910:2018-02-19-01-53-49&catid=4:news&Itemid=136> (дата обращения: 26.03.2018).
5. Кузнецова Т. Покорили Поднебесную [Электронный ресурс] // Российская газета. Спецвыпуск № 7454 (289). URL: <https://rg.ru/2017/12/21/reg-sibfo/eksport-iz-sibiri-v-kitaj-prevysil-import-v-25-raza.html> (дата обращения: 26.03.2018).
6. Зыбина Л. В. Влияние транспортно-логистической инфраструктуры на развитие региона [Электронный ресурс] // Руснаука. URL: http://rusnauka.com/36_PWMN_2014/Economics/11_180856.doc.htm (дата обращения: 07.04.2018).
7. Кизим А. А., Мищенко Л. Я., Шевченко И. В. Особенности и тенденции организации инвестиционных процессов в сфере развития транспортно-логистической инфраструктуры промышленности // Приоритеты России. 2014. № 31 (268). С. 2–16.
8. О направлении Концепции «Транспортно-логистическая инфраструктура» : словарь финансовых и юридических терминов [Электронный ресурс] : ФТС РФ от 21.08.2009 № 21-50/39656 // Консультант Плюс. URL: https://www.consultant.ru/law/ref/ju_dict/word/transportno-logisticheskaya_infrastruktura/ (дата обращения: 07.04.2018).
9. О транспортной безопасности : федер. закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ К [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/-/document/cons_doc_LAW_66069/ (дата обращения: 07.04.2018).
10. Гордеев Р. В., Пыжев А. И., Зандер Е. В. Лесопромышленный комплекс Красноярского края: тенденции и перспективы развития // Региональная экономика: теория и практика. 2017. № 15 (1). С. 4–18.

© Карлова Е. А., Шляхтов С. О., Белякова Е. В., 2018

УДК 339.137.22

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Т. В. Дубровская *, А. А. Гидлевская **

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: *tvd2005@mail.ru, **a.a.g1996@mail.ru

Проведен анализ основных конкурентов мебельного предприятия, исследовано влияние макросреды на деятельность предприятия и предложены направления повышения его конкурентоспособности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, макросреда, спрос, производство мебели.

WAYS OF INCREASE OF COMPETITIVENESS OF PRODUCTION ENTERPRISES

T. V. Dubrovskaya *, A. A. Gidlewskaia **

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: *tvd2005@mail.ru, **a.a.g1996@mail.ru

The analysis of the main competitors of the furniture enterprise was carried out, the influence of the macro environment on the enterprise's activity was investigated and the directions of increasing its competitiveness.

Keywords: competitiveness, macro environment, demand, furniture production.

Успешность развития социально-экономической системы страны имеет взаимосвязь с тем, насколько устойчивы формирующие ее экономические субъекты в конкурентном отношении.

Проблема, связанная с повышением конкурентоспособности признана одной из наиболее весомых в практике и теории экономической науки. Особенно это касается российских предприятий, которые имеют недостаточно высокие конкурентоспособные позиции на мировых рынках. Вопросы исследования конкурентоспособности предприятия в рыночной экономике, а также выявление обстоятельств, которые могут привести к повышению его конкурентных преимуществ на рынке, актуальны и для предприятий химико-лесного комплекса.

Объектом исследования является ООО «Смартлайф», основными видами деятельности которого является производство мебели и пластиковых окон.

Исследуя динамику результатов деятельности предприятия за 2015–2016 гг. можно прийти к следующим выводам: несмотря на рост показателей выручки от продаж за исследуемый период почти в 2 раза, прибыль предприятия отрицательная, хотя и прослеживается тенденция к снижению убытка.

Проведем анализ микро- и макросреды предприятия ООО «Смартлайф». К микросреде относятся: конкуренты, потребители, поставщики, посредники, общественность. Представим основных конкурентов ООО «Смартлайф»: на товарном рынке производства мебели

конкурентами являются Мебельная фабрика «БИГ»; Мебельная фабрика «КМК (Красноярская мебельная компания)»; Мебельная фабрика «Шкаф ДМ»; Мебельная фабрика «Васалов»; Мебельная фабрика «Коста Белла»; Мебельная фабрика «ДМК»; Мебельная фабрика «Анкор»; Мебельная фабрика «Командор»; Мебельная фабрика «Арт-мебель»; Мебельная фабрика «Кухни место»; Мебельная фабрика «Кухни и шкафы М:32».

Проведем экспертную оценку интенсивности конкуренции, которую представим в табл. 1.

Таблица 1

Оценка интенсивности конкуренции

| Борьба среди конкурентов | Да | Нет |
|---|----|-----|
| 1. Велико ли число предприятий на данном рынке? | + | |
| 2. Есть ли на данном рынке фирмы с развитой системой сбыта? | + | |
| 3. Является ли рост данного рынка относительно медленным? | + | |
| 4. Высоки ли постоянные расходы на данном рынке? | + | |
| 5. Высоки ли складские расходы? | + | |
| 6. Низки ли расходы потребителя по смене поставщика? | | + |
| 7. Низка ли дифференциация продуктов на данном рынке по сравнению друг с другом? | | + |
| 8. Сильно ли различаются фирмы, действующие на данном рынке по стратегии, по «идеологии» конкуренции? | | + |
| 9. Делают ли существующие фирмы высокие ставки на данный рынок? | + | |
| Итого | 6 | 3 |

Анализ табл. 1 показывает высокий уровень конкуренции в данной отрасли. Конкуренция принимает явно выраженный агрессивный характер, когда с появлением новых видов товаров формируются новые сегменты рынка, проникновение на которые может принести высокую прибыль. В этих условиях более крупные предприятия, стремясь увеличить свою долю на рынке, действуют наступательно, скупая более мелкие предприятия, внедряя на них новые технологии и расширяя выпуск продукции под своей торговой маркой.

В работе проведен анализ конкурентной силы потребителей, на основе которого можно сделать вывод о том, что в основном продукция ООО «Смартлайф» пользуется спросом у таких групп покупателей, как пенсионеры и люди среднего возраста.

Производство на предприятии ООО «Смартлайф» оснащено новейшим оборудованием ведущих немецких фирм Brandt, Homag, Altendorf. Поставщиками комплектующих и материалов для ООО «Смартлайф» являются ведущие красноярские и российские производители.

Анализ факторов макросреды рассмотрим на основе PEST-анализа, основные результаты которого представлены в табл. 2. Самыми важными факторами для отрасли и предприятия ООО «Смартлайф» являются экономические факторы. Факторы, которые оказывают влияние, но в наименьшей степени воздействуют на отрасль и деятельность предприятия – демографические факторы.

Для оценки важности и влияния возможностей и угроз составим матрицы возможностей (табл. 3) и угроз (табл. 4), на основе которых определим слабые и сильные стороны ООО «Смартлайф».

Сильные стороны ООО «Смартлайф»:

- высокий уровень квалификации и предприимчивость руководителя;
- проверенный и надежный поставщик сырья;
- новое оборудование;
- возможность торговать продукцией круглый год (наличие складов для готовой продукции).

Слабые стороны ООО «Смартлайф»:

- затраты на новое оборудование, и модернизации завода;
- необходимость переобучения работников;
- слабая маркетинговая политика на предприятии

Таблица 2

Влияние факторов макросреды на деятельность ООО «Смартлайф»

| Наименование факторов среды | Важность для отрасли | Влияние на предприятие | Степень важности для предприятия |
|---|----------------------|------------------------|----------------------------------|
| Демографическая среда | | | |
| Изменения численности населения | 2 | 2 | +1 |
| Изменения в возрастном и половозрастном структурном составе населения | 2 | 1 | -1 |
| Итого | | | 0 |
| Культурная среда | | | |
| Отношение к качеству | 3 | 3 | +5 |
| Покупательские привычки | 2 | 2 | +1 |
| Стиль жизни | 1 | 1 | +1 |
| Итого | | | +7 |
| Экономическая среда | | | |
| Доход потребителя | 3 | 3 | +10 |
| Темпы инфляции | 2 | 2 | +8 |
| Уровень занятости населения | 2 | 1 | +2 |
| Уровень безработицы | 2 | 1 | +3 |
| Итого | | | +23 |
| Природная среда | | | |
| Дефицит сырья | 3 | 3 | +10 |
| Повышение цен на энергию | 1 | 1 | +1 |
| Загрязнение окружающей среды | 1 | 1 | -1 |
| Итого | | | +11 |
| Технологическая среда | | | |
| Введение новых технологий | 2 | 2 | +7 |
| Итого | | | +7 |
| Политическая и правовая среда | | | |
| Уровень налогов | 3 | 3 | +10 |
| Таможенные пошлины | 2 | 2 | -1 |
| Итого | | | +9 |

Таблица 6

Матрица возможностей

| Вероятность | Влияние | | |
|-------------|--|---|--|
| | сильное | умеренное | малое |
| Высокая | | Высококвалифицированный персонал и отдел инженеров помогут увеличить и улучшить заказы | Открыть собственные лаборатории для проверки деталей |
| Средняя | Разнообразие предложений поставщиков сырья | Хорошая репутация и известность позволит привлечь массовые заказы, как в своем городе, так и из других. | Обновления вида предоставляемых услуг за счет разработки и закупки новых деталей и фурнитуры |

Матрица угроз

| Вероятность реализации угрозы | Возможные последствия | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| | критическое | тяжелое | «легкие ушибы» |
| Высокая | | Устаревание технологий, нет финансов для обучения персонала | Нехватка персонала не позволяет быстро реагировать на изменения у конкурентов |
| Средняя | Давление со стороны сетевой розницы (бонусы, скидки, отсрочки платежа), ограниченность полочного пространства | Нехватка рабочей силы для массовых выпусков | Деловая репутация может поспособствовать в привлечении заемного капитала |
| Низкая | Усиление конкурентной борьбы | | |

Таким образом, определив сильные и слабые стороны предприятия, а также возможности и угрозы можно разработать основные мероприятия для реализации на ООО «Смартлайф».

1. Постоянно обучать персонал, отправлять вновь принятых работников на повышение квалификации в данной отрасли.
2. Устанавливать различные скидки, бонусы, распродавать товар быстрее, чтобы избежать ограниченность полочного пространства.
3. Принять защитную (оборонительную) стратегию для удержания позиций на рынке.
4. Открыть собственную лабораторию для повышения качества товара.
5. Расширить ассортимент продукции.
6. Проводить активную рекламную политику.

Внедрение предлагаемых направлений деятельности необходимо для развития конкурентных преимуществ предприятия и будет способствовать достижению организационных задач и целей организации.

Библиографические ссылки

1. Библиотека маркетолога [Электронный ресурс]. URL: https://www.marketing.spb.ru/lib-mm/strategy/defensive_strategy.htm (дата обращения: 09.04.2018).
2. Официальный сайт ООО «Смартлайф» [Электронный ресурс]. URL: <http://fabrik-nils.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).

© Дубровская Т. В., Гидлевская А. А., 2018

УДК 334.7

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

А. А. Лубошникова, Е. В. Мельникова*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: melena6921@mail.ru

Обоснована необходимость согласованной оценки инновационного потенциала систем различных уровней и учета фактора устойчивости бизнес-модели. Предложен алгоритм оценки инновационного потенциала предприятия.

Ключевые слова: инновационный потенциал, устойчивость бизнес-модели, ресурсный подход.

APPROACHES TO ASSESSMENT OF INNOVATIVE POTENTIAL

A. A. Luboshnikova, E. V. Melnikova*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: melena6921@mail.ru

The necessity of the coordinated estimation of innovative potential of systems of various levels and consideration of a factor of sustainability of business model is substantiated. The algorithm of estimation of innovative potential of enterprise is offered.

Keywords: innovative potential, sustainability of the business model, the resource-based approach.

В настоящее время в Российской экономике наблюдается несоответствие между наличием инновационных возможностей и их реальным воплощением на практике. Немногие предприятия России имеют возможность поддерживать инновационный потенциал на высоком уровне и меньше всего могут его использовать эффективно. Существуют сложности в проведении количественной и качественной оценок инновационного потенциала.

Суть инновационного потенциала социально-экономической системы заключается в способности и готовности осуществлять эффективную инновационную деятельность. При этом под способностью социально-экономической системы понимается наличие и сбалансированность структуры потенциала, а под готовностью – достаточность уровня развития потенциала и имеющихся ресурсов для осуществления инновационной деятельности. В данном понимании прослеживается ресурсный подход к исследованию инновационного потенциала. Наряду с ним на уровне организации все большую популярность обретает подход на основе концепции динамических способностей фирмы, где индикаторы оценки потенциала должны отбираться на основе оценки согласованности ресурсов с миссией и стратегией организации.

Привычный для отечественных предприятий ресурсный подход не дает целостной картины в отношении перспектив развития организации и должен быть дополнен процедурами оценки функционала системы управления. В силу этого реальная поддержка развития инновационного потенциала отечественных предприятий должна быть связана

с совершенствованием кадровой составляющей потенциала и методической проработкой процедуры текущей оценки инновационного потенциала. Важным аспектом оценки является выявление значимых характеристик среды деятельности организации в масштабах, соответствующих конкурентной позиции. Набор преимущественно относительных показателей ресурсной оценки инновационного потенциала региона представлен на рисунке.



Ресурсные срезы инновационного потенциала региона

В данной работе отражены в общем виде результаты содержательного анализа понятия «инновационный потенциал» в контексте ресурсного подхода к его оценке. Предлагаем исходить из понимания инновационного потенциала предприятия как способности (возможности) предприятия с учетом внешней среды при достаточном (необходимом) ресурсном обеспечении получить собственный инновационный продукт, наделенный новыми, уникальными свойствами, в текущих конкурентных условиях.

Руководствуясь классификацией, представленной в монографии [1, с. 11–12], сделан вывод, что процедура оценки определяется как уровнем объекта оценки (страна, регион, отрасль, предприятие, проект), так и ракурсом рассмотрения объекта оценки (с точки зре-

ния ресурсов, функционала или результативности). Главная проблема проведения оценки инновационного потенциала на уровне предприятия, на наш взгляд, состоит в отсутствии специалистов, способных сопоставить методы и предмет оценки с целью оценивания.

Предлагается следующий алгоритм текущей оценки инновационного потенциала:

- 1) разделение инновационного потенциала на срезы, выявление ключевого среза, наиболее значимого с точки зрения стратегии организации;
- 2) выбор относительных показателей, позволяющих оценить ресурсную обеспеченность и выявить функциональную согласованность значимых элементов потенциала;
- 3) применение дополнительных методов и показателей оценки для анализа динамических способностей и потенциала управления;
- 4) оценка баланса устойчивости/ инновационности бизнес-модели;
- 5) оценка средовых параметров инновационного потенциала региона/ отрасли;
- 6) комплексный вывод о состоянии инновационного потенциала предприятия.

Благодаря анализу ресурсов возрастает вероятность поддерживать ресурсную составляющую инновационного потенциала на высоком уровне. Оценка устойчивости бизнес-модели особенно важна на стадии внедрения инновации, когда система объектного типа порождает систему проектного типа. Условия, которым должна удовлетворять устойчивая бизнес-модель, согласованы с требованиями инновационности. Среди таковых следует отметить «стратегичность, внутренняя ориентация на долгосрочное развитие; сравнимость, в том числе с лучшими практиками в отрасли и/или с лучшими практиками за пределами отрасли, в стране и мире; гибкость, способность эффективно изменять ключевые параметры бизнес-модели без снижения объемов деятельности» [2, с. 220].

Вывод о состоянии инновационного потенциала предприятия должен учитывать тенденции внедрения инноваций в отрасли, поскольку трансформация структуры отрасли под влиянием технологических изменений существенно изменяет стратегические приоритеты и возможности всех предприятий отрасли. Отметим, что инновационная трансформация сегодня происходит и в традиционных отраслях, к каковым относится лесопромышленный комплекс. Как отмечено в [3, с. 11], «на смену преимуществам масштаба производства приходят преимущества высокого порядка: задействование эффекта синергизма, возможностей комбинирования и кооперации, организационно-технологическая зрелость системы управления, гибкость производственных мощностей и синхронизация бизнес-процессов, опережение в нововведениях и скорость внедрения инноваций».

Доказано, что успешные технологические изменения всегда сопровождаются организационными инновациями, причем эта закономерность прослеживается для систем всех уровней. Среди индикаторов роста инновационного потенциала в организационной подсистеме следует назвать совершенствование инновационной стратегии; внедрение современных методов и структур управления; создание исследовательских подразделений и систем управления знаниями; развитие новых форм кооперации вплоть до формирования сетей.

Библиографические ссылки

1. Инновационный потенциал: современное состояние и перспективы развития: монография / В. Г. Матвейкин, С. И. Дворецкий, Л. В. Минько и др. М., 2007. 284 с
2. Мельникова Е. В., Безруких Ю. А. Устойчивость бизнес-модели в управлении промышленным предприятием // Экономика и менеджмент систем управления, 2017. № 2.2(24). С. 216–221.
3. Управление инновациями в лесопромышленном комплексе: проблемы и перспективы : монография / Ю. А. Безруких, И. И. Ивакина, В. О. Мамматов и др. ; под общ. ред. Ю. А. Безруких, Е. В. Мельниковой / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2018. 188 с.

УДК 330.88

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В КРУПНЫХ КОРПОРАЦИЯХ

В. Е. Лагуточкин

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: valera.lagutochkin@mail.ru

Рассматривается алгоритм внедрения инноваций. Кратко изложены причины создания определенного алгоритма внедрения и контроля инновационного продукта и доведения его до конечной стадии.

Ключевые слова: инновации, этапы внедрения, эффективность, алгоритм внедрения инноваций.

ALGORITHMIZATION OF THE PROCESS OF INTRODUCING INNOVATIONS IN LARGE CORPORATIONS

V. E. Lagutochkin

Reshetnev Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: valera.lagutochkin@mail.ru

In this article, an algorithm for introducing innovations is considered. The reasons of creation of the certain algorithm of introduction and control of an innovative product and finishing it up to a final stage are briefly stated.

Keywords: innovations, stages of implementation, efficiency, algorithm for introducing innovations.

Важным аспектом инновационной деятельности организации является выделение последовательных этапов, позволяющих оптимизировать процесс внедрения инноваций.

Проблема, выделенная в данной работе: Необходимость создания универсального алгоритма для внедрения инновационного продукта, позволяющего осуществлять контроль над внедряемой инновацией и минимизировать риски.

Актуальность темы данной работы определяется тем, что разработанный алгоритм внедрения инновационного продукта позволит осуществлять контроль на протяжении всего процесса, тем самым сведя к минимуму вероятность возникновения сбоев и ошибок.

В России мала доля предприятий, инвестирующих в приобретение новых технологий (11,8 %). Низка не только доля инновационно-активных предприятий, но и интенсивность затрат на технологические инновации, составляющая в России 1,9 % (аналогичный показатель в Швеции 5,5 %, в Германии – 4,7 %)». Серьезное отставание России в инновационной сфере обусловлено рядом проблем. Одними из основных являются так называемые административные проблемы. К данной группе относятся проблемы, касающиеся предоставления льгот, коррупционной составляющей, нормативно-правовой стороны и т. д. [1].

Решая внедрить инновации на предприятии, все внимание приковано непосредственно к самой инновации: механизмам её работы, срок окупаемости, процент увеличения дохода,

процент снижения расходов. Но без надлежащего внимания остается процесс внедрения инновации. Возникают различные «барьеры» препятствующие внедрению и использованию инноваций. Это в свою очередь не только может замедлить процесс внедрения инноваций, но и свести к минимуму эффективность нововведения в целом.

Для того чтобы избежать целого ряда проблем, косвенно связанных с внедряемой инновацией, необходимо осуществлять контроль на всех этапах внедрения инновации.

В статье «обоснование целесообразности формализации процесса внедрения инноваций» были рассмотрены основные этапы внедрения инноваций, представленные в таблице.

Этапы внедрения инноваций

| Этап | Цель | Мероприятия | Результат |
|-------------------------------------|---|--|---|
| 1. Подготовка изменений | формирование «стартовой площадки» для запланированных изменений | Анализ внешней и внутренней среды | формулирование проблем развития предприятия, на устранение которых и будет направлена инновация |
| 2. Реализация изменений | Последовательное осуществление мероприятий по внедрению инновации | Последовательный учет всех процедур позволяющий оценить положительные и отрицательные стороны последствий инновационной деятельности | Внедрение инновации и подготовка к ее использованию |
| 3. Получение результатов изменений | Завершить процесс внедрения инновации | оценка значений полученных показателей и характеристик, выбранных ранее для определения эффективности нововведения | Оценка эффективности внедренной инновации |
| 4. Мониторинг результатов изменений | Закрепление результатов внедрения инновации | Анализ и выявление недостатков | Окончательное внедрение инновации в деятельность предприятия |

Для успешной реализации данных этапов необходимо внедрить проектную группу, которая будет осуществлять контроль и поддержку внедрения изменений. Для решения ряда проблем, возникающих в процессе внедрения инноваций и минимизации рисков, можно использовать следующий алгоритм внедрения инноваций (см. рисунок).

1. Формирование проектного отдела, основной задачей которого будет анализ и оценка инноваций, позволяющих повысить эффективность бизнес-процессов организации. Сотрудники данного отдела будут осуществлять анализ перспективных проектов на ранней стадии и сопоставлять их эффект с потребностями корпорации.

2. Оценка и отбор инновационных проектов. Необходимо выделить самый перспективный проект из всех возможных аналогов и отсеять не жизнеспособные проекты. Довольно часто разрабатываемый какой-либо организацией проект на презентации кажется идеальным, в процессе его формирования на первый взгляд учтены все возможные риски и варианты развития. В процессе оценки сотрудники проектно отдела должны провести детальный анализ всех представленных результатов и отчетов, смоделировать различные ситуации и дать оценку проекту в наиболее не стабильных условиях.

3. Анализ выбранного инновационного проекта, поиск аналогов и сравнение с основным.

4. Согласование и окончательное утверждение начала процесса внедрения инновационного проекта.

Перед запуском масштабного проекта необходимо точно понимать, чего ждут руководители от внедряемой инновации и какие ресурсы готовы предоставить для его успешной реализации. Необходимо полностью исключить вероятность наступления таких событий, как, например, прекращения финансирования процесса внедрения инновации еще не доведенной до конечной стадии.

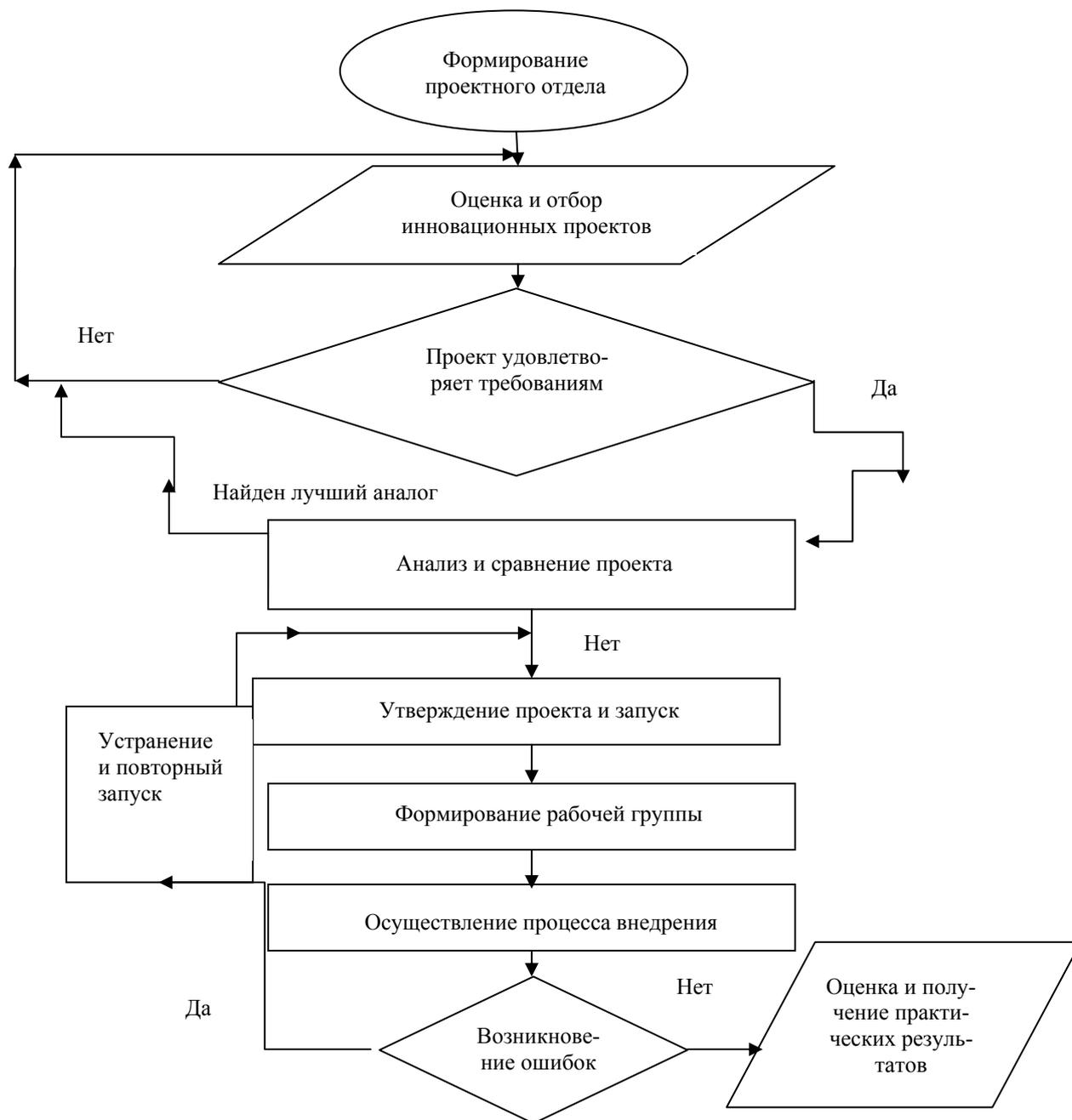


Схема алгоритма внедрения инноваций

5. Формирование рабочей группы на базе проектного отдела, или Включение ряда сотрудников в состав проектного отдела на время внедрения инновации.

Важным аспектом является привлечение сотрудников непосредственно связанных с процессом или продуктом, который затронет внедряемая инновация. Это позволит не только оценить практическую эффективность, но и снизит вероятность возникновения серьезных барьеров для внедряемой инновации со стороны персонала.

6. Для осуществления контроля и мониторинга процесса внедрения инновации на каждом этапе.

Состав проектной группы:

- руководитель проекта;
- аналитики;
- действующие сотрудники из каждого подразделения, который будет затрагивать внедряемый инновационный проект;
- сотрудники, отвечающие за техническую составляющую проекта (техники, программисты, инженеры).

7. Формирование стратегических подходов развития бизнес-процессов для максимальной эффективности внедрения инновации.

Необходимо просчитать не только ситуационные варианты, при которых могут возникнуть внеплановые отклонения, но и определить стратегию, согласно которой и будут вноситься корректировки на действующих этапах.

8. Осуществление процесса внедрения, представленного в таблице:

- проектная группа осуществляет контроль на каждом этапе, проводит сбор информации о внедряемой инновации и вносит необходимые корректировки для оптимизации бизнес-процессов.

9. Работа с сопротивлением персонала. Осуществляется параллельно с пунктом 7:

- образование и передача информации об изменениях;
- привлечение подчиненных к принятию решений;
- облегчение изменений и поддержка сотрудников;
- переговоры для обеспечения одобрения инновации.

10. Получение и анализ обратной связи. Выявление практических недостатков и достоинств внедренной инновации:

- опрос;
- анкетирование;
- создание фокус-групп;
- сравнение с предшествующей системой.

Данный алгоритм позволяет снизить риски возникновения ошибок в практическом применении инновации, увеличить скорость внедрения инновации. Привлечение сотрудников, позволит минимизировать сопротивление персонала внедрению инноваций и повысит эффективность внедряемой инновации на практике.

Важно понимать, что при внедрении данного алгоритма нужно разрешить противоречие, заключающееся в том, что зачастую в крупных корпорациях развита бюрократизация. Осуществляется тотальный контроль со стороны вышестоящих органов управления. Если говорить об успешном внедрении инновационных продуктов, то тут важным фактором выступает предоставление сотрудникам, вовлеченным в процесс как можно больше полномочий и самостоятельности. Необходимо также сократить и количество звеньев участвующих в процессе принятия решений.

Решение данного противоречия обуславливает необходимость создания проектного отдела. Он будет «вырван» из общей структуры предприятия, но при этом наделен необходимыми полномочиями, подчинен высшему управляющему органу корпорации, сотрудникам, включенным в его состав, для достижения определенных целей будет предоставлена самостоятельность в принятии ситуационных решений. При этом в составе данного отдела будет и контролирующий орган – руководитель проекта. Однако, находясь в прямом подчинении у высшего руководства, и в то же время в одно «плоскости» с сотрудниками участвующими в процессе внедрения инноваций сможет оперативно решать возникающие вопросы, тем самым обеспечив высокую скорость реакции на возникающие факторы как внешней, так и внутренней среды.

Разработанный алгоритм позволит повысить эффективность процесса внедрения инноваций, что в свою очередь повысит и эффективность деятельности корпорации в целом.

Данный алгоритм позволяет повысить эффективность внедрения инновационного продукта. Позволяет высшему руководству контролировать процесс и вносить изменения, позволяющие быстрее реагировать на изменения среды и определять направление развития предприятия в будущем с учетом изменения факторов как внешней, так и внутренней среды, обеспечив тем самым развитие предприятия в долгосрочной перспективе. Таким образом, можно сделать вывод, что разработка алгоритма внедрения инноваций целесообразно.

Библиографические ссылки

1. Долженкова О. В., Горшенина М. В., Ковалева А. М. Проблемы внедрения инноваций в России. Пути их решения // Молодой ученый. 2012. № 12. С. 208–210. URL <https://moluch.ru/archive/47/5919/> (дата обращения: 13.04.2018).

2. Погорелов И. З. Использование механизма государственно-частного партнерства для финансирования крупных инновационных проектов. Современная Россия: проблемы социально-экономического развития : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. (15–16 февраля 2010 г., Красночрск) / Рос. гос. соц. ун-т – филиал в г. Красноярске. Красноярск, 2010.

3. Погорелов И. З. Использование сетевых структур в рамках механизма ГЧП при реализации крупных инновационных проектов на предприятиях ОПК // Экономика и управление в современных условиях : материалы Междунар. заоч. науч.-практ. конф. / Сиб. ин-т бизнеса, управления и психологии. Красноярск, 2009.

© Лагуточкин В. Е., 2018

УДК 331.101

ФИНАНСОВАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Е. И. Игуменова, Ю. А. Безруких^{*}, А. И. Чуваева

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

^{*}E-mail: expert-sib@yandex.ru

Представлены результаты анализа факторов внешней и внутренней среды ОАО «Красноярский леспромхоз» с целью определения путей совершенствования финансовой стратегии и направления внедрения финансовых изменений, которые в условиях инновационного развития экономики позволят предприятию выйти на качественно новый уровень и достичь улучшения финансовых показателей.

Ключевые слова: инновационное развитие, финансовая стратегия, внешние и внутренние факторы, свот-анализ.

FINANCIAL STRATEGY OF ENTERPRISE AS THE BASIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

E. I. Igumenova, Yu. A. Bezrukikh^{*}, A. I. Chuvaeva

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

^{*}E-mail: expert-sib@yandex.ru

The article presents the results of the analysis of the external and internal environment factors of OJSC Krasnoyarsk Lespromkhoz in order to determine ways to improve the financial strategy and the direction of implementing financial changes that will enable the company to reach a qualitatively new level and achieve better financial indicators in conditions of innovative economic development.

Keywords: innovative development, financial strategy, external and internal factors, swot analysis.

В экономической литературе существует множество определений финансовой стратегии предприятия. Например, отечественные авторы подразумевают под термином финансовой стратегии предприятия направления развития предприятия, которые необходимы для достижения поставленных целей в долгосрочной перспективе. По их мнению, реализация финансовой стратегии осуществляется путем мобилизации, эффективного распределения и использования финансовых ресурсов.

Экономист Герашенко И. П. под финансовой стратегией подразумевает генеральный план действий по обеспечению денежными средствами предприятия [1]. А. К. Вилькомир под финансовой стратегией подразумевает долговременный курс финансовой политики предприятия, рассчитанный на перспективу и предполагающий решение больших задач предприятия [2].

Наиболее полное понятие финансовой стратегии предприятия сформулировано И. А. Бланком, где говорится, что финансовая стратегия предприятия представляет один

из видов функциональной стратегии, обеспечивающей все направления развития финансовой деятельности и финансовых отношений предприятия путем формирования долгосрочных финансовых целей, а также выбора наиболее эффективных путей их достижения.

Процесс разработки финансовой стратегии представляет собой формирование совокупности оптимальных финансовых стратегических решений. Они создают реальные основы достижения желаемого или прогнозируемого будущего состояния компании.

При разработке финансовой стратегии особенно актуальным является оценка эффективности разработанной стратегии.

Эффективность стратегии характеризуется уровнем финансового состояния предприятия, определяемого совокупностью финансово-экономических показателей, которые достигаются в процессе преобразования исходного состояния в целевое [3].

В настоящее время вопросами оценки эффективности финансовой стратегии занимается значительное количество ученых. Примерами финансовых моделей, успешно работающих в зарубежной практике, выступают [4]:

- матрица финансовых стратегий (модель Ж. Франсона, И. Романа);
- формула Дюпона;
- модель Альтмана.

Отечественная экономическая литература также предлагает ряд методик для формирования финансовой стратегии компаний: модели И. Бланка, А. Градова, З. Аминовой [5].

Сравнительный анализ существующих моделей финансовых стратегий показал, что ни одна из них не является универсальной и применимой для любой корпоративной структуры. Каждую модель, даже самую эффективную, необходимо адаптировать к условиям функционирования конкретной организации.

Так, на примере ОАО «Красноярский леспромхоз» нами был проведен анализ влияния факторов внешней и внутренней среды на финансовое состояние предприятия, который пути совершенствования финансовой стратегии и направления внедрения финансовых изменений.

Для анализа внешней макросреды была сформирована группа из 3 экспертов – работников предприятия и осуществлена оценка 4 сфер макроокружения (политика, экономика, общество, технология), оказывающих наибольшее влияние на организацию.

Выделим факторы сфер макроокружения, оказывающие наибольшее воздействие на предприятие:

1. Политические: развитие законодательства; государственное регулирование рынка; свобода предпринимательства; стабильность политического режима.
2. Экономические: изменение уровня доходов населения; уровень инфляции; ставки налогов; ставки банков.
3. Общество: динамика численности населения; уровень образования; уровень медицины; динамика безработицы.
4. Технология: инновации в отрасли; появление новых технологий в области производства, упаковки, транспортировки; новые технологии в области учета; технический прогресс.

С помощью экспертной оценки определяется усредненная оценка нестабильности каждого фактора. На основании проведенного анализа можно отметить, что наибольшая нестабильность среды характерна для экономической сферы. Наибольшей стабильностью и предсказуемостью отличается общественная сфера.

Далее были выявлены ключевые факторы внешней среды ОАО «Красноярский леспромхоз» оказывающими различное влияние на деятельность.

- Так, исследование показало, что положительное влияние оказывают такие факторы, как:
- уровень доходов населения – поскольку в последние годы наблюдается устойчивая тенденция к росту доходов, это влечет увеличение потребления во всех сферах деятельности.

– динамика численности населения города – рост численности населения ведет к росту объемов потребления.

Отрицательное влияние на работу организации оказали:

– налоговая политика – изменение ставок и отсутствие гибкой налоговой политики ведет к росту расходов;

– ставки банков – рост процентов по кредиту ведет к увеличению расходов предприятия, оттягивая средства, которые могли бы быть использованы для продвижения и инновационного развития предприятия.

То есть отрицательно на деятельности предприятия сказываются преимущественно экономические факторы макросреды, такие, как изменение налоговой политики и рост ставок банковских процентов.

Анализ внешней микросреды ОАО «Красноярский леспромхоз» показал, что в отрасли присутствует очень высокий уровень конкуренции. Расчет прогноза конкуренции показал, что средневзвешенная оценка равна 0,78, то есть она попадает в интервал от 0,25 до 1, то есть уровень силы конкуренции на рынке повысился.

Далее был проведен анализ внутренней среды предприятия для выявления его сильных сторон. На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что у предприятия есть следующие сильные стороны: организация сбыта; рентабельность; система контроля качества; затраты на сбыт. К недостаткам предприятия можно отнести: инвестиционная политика; соотношение собственных и заемных средств; каналы сбыта; неустойчивое финансовое положение; неликвидный баланс.

Полученную информацию авторы свели в общую матрицу SWOT (см. таблицу).

На основе составленной матрицы SWOT, был определен ряд наилучших стратегий для деятельности организации, в частности стратегия усиления позиций на рынке, стратегия расширения доли рынка, стратегия диверсификации, стратегия анализа рынка. Таким образом, проведенный анализ показал, что на предприятии присутствует ряд проблем его финансовой деятельности, в частности снижение финансовой устойчивости и недостаточная ликвидность, что обуславливает необходимость мер по устранению выявленных недостатков, для чего необходимо разработка финансовой стратегии.

Матрица SWOT ОАО «Красноярский леспромхоз»

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Возможности</p> <p>Снижение уровня расходов Увеличение выручки от реализации Снижение зависимости от привлеченных источников финансирования</p> | <p>Угрозы</p> <p>Рост зависимости от привлеченных источников финансирования Снижение прибыльности деятельности Рост расходов</p> |
| <p>Сильные стороны</p> <p>Организация сбыта Рентабельность Система контроля качества Затраты на сбыт</p> | <p>Поле СИВ</p> <p>1. Стратегия усиления позиций на рынке 2. Стратегия расширения доли рынка</p> | <p>Поле СИУ</p> <p>1. Стратегия усиления позиций на рынке 2. Стратегия анализа рынка</p> |
| <p>Слабые стороны:</p> <p>Инвестиционная политика Соотношение собственных и заемных средств Каналы сбыта неустойчивое финансовое положение Неликвидный баланс</p> | <p>Поле СЛВ</p> <p>1. Стратегия усиления позиций на рынке 2. Стратегия анализа рынка</p> | <p>Поле СЛУ</p> <p>1. Стратегия усиления позиций на рынке 2. Стратегия анализа рынка</p> |

Библиографические ссылки

1. Геращенко И. П. Финансовая стратегия : учеб. пособие. СПб. : Книжный дом, 2014. С. 350.
2. Вилькомир А. К. Принципы и методы финансовой стратегии предприятия : учеб. пособие. М. : Финансовый анализ, 2013. С. 19.
3. Илышева Н. А. Финансовая стратегия организации : учеб. пособие. И. : Проф. изд-во, 2015. 156 с.
4. Дорофеев М. Л. Особенности применения матрицы финансовых стратегий Фран-шона и Романа в стратегическом финансовом анализе компании // Финансы и кредит. 2009. № 23 (359). URL: <http://1-fin.ru/?id=417> (дата обращения: 09.04.2018).
5. Бланк И. А. Финансовая стратегия предприятия : учеб. пособие. М. : Эльга, 2013. 725 с.

© Игуменова Е. И., Безруких Ю. А., Чуваева А. И., 2018

УДК 331.101

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТОРГОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Е. В. Кетрова, Ю. А. Безруких^{*}, А. И. Чуваева

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
^{*}E-mail: expert-sib@yandex.ru

На примере промышленного предприятия проанализированы производственно-торговые процессы с использованием известных методик, сделаны выводы по повышению эффективности данных процессов и намечены пути их совершенствования.

Ключевые слова: сбытовая деятельность, производственно-торговые процессы, ABC-анализ, эффективность сбытовой деятельности.

IMPROVEMENT OF PRODUCTION-TRADE PROCESSES OF INDUSTRIAL ENTERPRISE

E. V. Ketrova, Yu. A. Bezrukikh^{*}, A. I. Chuvaeva

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
^{*}E-mail: expert-sib@yandex.ru

In the article, the industrial enterprise analyzed production and trade processes using known methods, made conclusions on improving the effectiveness of these processes and outlined ways to improve them.

Keywords: marketing activities, production and trading processes, ABC analysis, efficiency of sales activities.

На современном этапе, эффективно отлаженные производственно-торговые процессы, приносящие значительную прибыль, невозможны без продуктивной организации и управления сбытом [1].

Несмотря на разные подходы к интерпретации понятий «сбыт» и «сбытовая деятельность», ученые сходятся в одном – сбыт неразрывно связан с продвижением продукции от производителя к потребителю. В этой связи, максимальное приближение всех особенностей товара к вкусовым предпочтениям потребителей позволяет производителю существенно повысить свою конкурентоспособность на рынке. В условиях возрастающей конкуренции глобальных производителей различных товаров и услуг, многим предприятиям требуется переориентация своей производственной деятельности на удовлетворение потребностей основных заказчиков, своевременное реагирование на запросы потребительского рынка, а также эффективное взаимодействие с внутренними и внешними контрагентами. Как правило, промышленные и производственные предприятия ведут свою деятельность на рынке B2B. Исходя из этого, основной особенностью данных промышленных рынков является осуществление на них преимущественно крупномасштабных сделок по приобретению значительных объемов сырья, материалов, комплектующих изделий для последующего производства товаров и изделий, то есть, субъектами рынков также являются

крупные предприятия, которые осуществляют немногочисленные, но крупные сделки с покупателями [2].

Анализ производственно-торговых процессов промышленного предприятия играет ключевую роль. Для исследования результатов реализации данных процессов можно использовать ABC-анализ. ABC-анализ – метод, позволяющий классифицировать ресурсы фирмы по степени их важности. Этот анализ является одним из методов рационализации и может применяться в сфере деятельности любого предприятия.

На примере промышленного предприятия АО «Сибирский инструментально-ремонтный завод» нами был проведен анализ производственно-сбытового процесса, который можно разделить на три основные части: производство продукции; операции, связанные с реализацией продукции; дополнительные операции по гарантийному поддержанию качества продукции.

Важное влияние на качество сбытового процесса оказывают операции с продукцией до предложения покупателям. Анализ транспортных работ показал следующее. Доставка сырья и комплектующих для производства продукции осуществляется автомобильным транспортом предприятий-поставщиков. На начало 2018 г. в АО «Сибирский инструментально-ремонтный завод» активными остаются договоры поставок, заключенные с оптовыми поставщиками сырья и материалов (табл. 1).

Таким образом, предприятие избрало тех поставщиков, которые максимально приближены к деятельности АО «Сибирский инструментально-ремонтный завод». Как показал анализ, товарные запасы предприятия делятся на три категории (табл. 2).

Таблица 1

Поставщики сырья, материалов и комплектующих для производства продукции

| Поставщик | Виды материала, сырья | Основания поставки |
|---|---------------------------|--------------------|
| АО «Новокузнецкий металлургический комбинат», г. Новокузнецк | Сортовой прокат | Договор |
| АО «Нижнетагильский металлургический комбинат», г. Нижний Тагил | Стальная продукция, чугун | Договор |
| АО «Череповецкий металлургический комбинат», г. Череповец | Стальной прокат | Договор |
| ООО «Красподшипник», г. Красноярск | Подшипники, манжеты | Договор |
| ООО «Самарское подшипниковое агентство», г. Самара | Подшипники, сальники | Договор |

Таблица 2

Категории товарных запасов

| Категория | Характеристика категории | Количество товарных запасов, % | Объем продаж, % |
|-----------|--------------------------|--------------------------------|-----------------|
| A | Наиболее ценные | 20 | 80 |
| B | Промежуточные | 30 | 15 |
| C | Наименее ценные | 50 | 5 |

По степени важности, ассортимент предприятия делится на группы.

Группа А. К ней относится продукция, которая должна присутствовать в ассортименте. При учете объема продаж, в эту группу входят лидеры по реализации. Если же в качестве параметра в анализе товарооборота используется торговая наценка, то в данную группу входят наиболее прибыльные товары.

Группа В – товары средней степени важности.

Группа С – это наименее важные товары.

Также к ним принято относить и товары-новинки.
Ассортимент продукции имеет следующий вид (табл. 3).

Таблица 3

Товарные группы ассортимента продукции по категориям

| Товарный ассортимент | Объем продаж, % | Категория |
|---|-----------------|-----------|
| 1. Металлоконструкции массой до 50 т, нестандартизированное оборудование | 85 | A |
| 2. Грузоподъемные механизмы, машины напольно-рельсовые, литейные, литейные конвейеры, тележки для транспортировки, грузозахватные приспособления, редукторы | | A |
| 3. Ковши для разлива алюминия массой до 5 т., ковши элеваторные; сложный металлорежущий инструмент, штампы, пресс-формы, оснастка и приспособления | | A |
| 4. Башмак | 10 | B |
| 5. Сопло | | B |
| 6. Трубы | | B |
| 7. Кронштейн навесной | | B |
| 8. Газосборник | | B |
| 9. Кристаллизатор | | B |
| 10. Изложница | | B |
| 11. Стальное литье | 5 | C |
| 12. Чугунное литье | | C |
| 13. Цветное литье | | C |

Таким образом, основным направлением деятельности предприятия является изготовление и поставка машиностроительной продукции высокого качества, доля которой в общем объеме производства составляет порядка 85 %, в том числе:

- 1) металлоконструкции массой до 50 т, не стандартизированное оборудование;
- 2) грузоподъемные механизмы, машины напольно-рельсовые, литейные, литейные конвейеры, тележки для транспортировки, грузозахватные приспособления, редукторы;
- 3) ковши для разлива алюминия массой до 5 т, ковши элеватора; механические изделия, колеса цилиндрические прямозубые и косозубые, конические прямозубые и с круговым зубом, червячные.

Данная продукция (категория А) составляет порядка 85 % производства.

К категории «В» относится продукция, которая составляет около 15 % реализации потребителям. Данная продукция реализуется для алюминиевых предприятий АО «РУСАЛ»:

- 1) башмак;
- 2) сопло;
- 3) трубы;
- 4) кронштейн навесной;
- 5) газосборник;
- 6) кристаллизатор;
- 7) изложница.

К категории «С» товарных запасов и производства относится продукция:

- 1) стальное литье;
- 2) чугунное литье;
- 3) цветное литье.

Необходимо определить широту ассортимента по подгруппам товаров:

$$K_{ш} = 10 / 13 \times 100 \% = 77 \%$$

Далее следует рассчитать коэффициент полноты $K_{п}$.

Полнота ассортимента товаров говорит о соответствии наличия видов товара по факту, в соответствии с разработанным перечнем, а также спросу на рынке сбыта.

Коэффициент полноты будет иметь значение:

$$K_n = 9 / 13 \times 100 \% = 69 \%$$

Далее рассчитаем коэффициент новизны (K_o) продукции, который характеризует наличие новой продукции.

Как показал анализ, в производство продукции в 2017 г. были введены два новых вида продукции (торцевое укрытие, пружина).

Таким образом, коэффициент новизны будет иметь значение:

$$K_o = 2 / 13 \times 100 \% = 15 \%$$

Если рассматривать, с позиции общего обновления, то введение 2 позиций в ассортимент в течение года является низким. Однако это свидетельствует о том, что предприятие изготавливает продукцию по чертежам заказчика, на основе договоров.

Таким образом, товарный ассортимент производственного предприятия состоит из 13 товарных подгрупп, и содержит в себе товары групп А, В, С. Данные категории сведены в табл. 4.

Таблица 4

Основные показатели сбытовой деятельности

| Наименование показателя | Формула | Значение, % |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Широта ассортимента | $K_{ш} = Гф / Гн \times 100 \%$ | 77 |
| Полнота ассортимента | $K_n = B_{ф} / B_n \times 100 \%$ | 69 |
| Новизна ассортимента | $K_o = P_o / P_{ф} \times 100 \%$ | 15 |

Устойчивость ассортимента продукции свидетельствует о постоянстве наличия товара определенного вида в процессе реализации продукции.

В течение последнего квартала 2017 г. проводилась всего две проверки, и коэффициент устойчивости будет иметь значение:

$$K_y = 1 - (15 / 13 \times 2) = -130 \%$$

Коэффициент устойчивости продукции имеет отрицательное значение, и поэтому ассортимент продукции следует считать неустойчивым. Следует помнить, что внесение в ассортимент новых товаров позволяет не только получить прибыль, но и наиболее полно удовлетворить потребности потребителей. Учитывая тот факт, что значение коэффициента устойчивости отрицательно, ассортимент выпускаемой продукции следует обновлять, следя за тенденциями рынка и более активно работая в области заключения договоров с заказчиками.

Одним из важных показателей эффективности реализации производства является рост производства продукции (работ, услуг) в стоимостном выражении. Развитие и расширение производства осуществляется за счет эффективного использования материальных, трудовых и денежных ресурсов. Что касается товарных потоков, то их главная цель состоит в том, чтобы обеспечить предприятию достаточно высокую производительность труда сотрудников, сохраняя затраты времени на пополнение этих запасов в АО «Сибирский инструментально-ремонтный завод». Такое пополнение в организации основывается на соблюдении основных принципов:

- 1) достижение максимальной точности перемещения товарных позиций товара;
- 2) обеспечение минимального объема грузооборота товаров.

Таким образом, производственно-сбытовой процесс состоит из разнообразных функций реализации продукции, при соблюдении цикличности этих операций в процессе сбыта.

Библиографические ссылки

1. Удалов В. В. Стратегии в сбыте: М. : Инфра-М, 2016. 230 с.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга : пер. с англ. М. : Бизнес-книга, 2016. 702 с.

© Кетрова Е. В., Безруких Ю. А., Чуваева А. И., 2018

УДК 658.512

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Л. Н. Гавриков, Е. В. Мельникова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: 2811139@bk.ru

Раскрыто значение управления бизнес-процессами в технологической трансформации предприятий лесопромышленного комплекса. Уточнено содержание понятия бизнес-процесс. Определены требования к бизнес-процессам и отраслевые особенности целевой модели.

Ключевые слова: бизнес-процесс, целевая модель, лесопромышленный комплекс, цифровизация.

MODERN BUSINESS PROCESSES MANAGEMENT TOOLS IN FOREST INDUSTRIAL COMPLEX

L. N. Gavrikov, E. V. Melnikova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: 2811139@bk.ru

The article reveals the importance of business processes management for technological transformation of forest industry enterprises. The concept of “business process” is specified. The author articulates requirements for business processes as well as sectoral distinctions of the corresponding goal model.

Keywords: business process, goal model, forest industrial complex, digitalization.

Как показывает мировой и отечественный опыт, инновационные возможности развития лесопромышленного комплекса связаны как с созданием товаров и материалов с заранее заданными свойствами, так и с масштабными технологическими инновациями, основанными на технологиях рециклинга, биорефайнинга, нанотехнологиях. Внедрение современных технологий в лесопромышленном комплексе предполагает использование новых подходов и инструментов в организации бизнес-процессов. Происходит слом традиционных производственных цепочек, изменяются границы отраслей и подотраслей. «Цели «прорывного» развития лесного сектора требуют как внедрения новых технологий, так и использования современных бизнес-моделей и инструментов управления устойчивым развитием. В условиях изменения границ отраслей интерес к поиску масштабируемых управленческих решений и тиражируемых бизнес-моделей будет расти» [1, с. 26].

Одновременно с заменой устаревшего оборудования должно происходить и внедрение новых принципов управления бизнес-процессами. «Отдельное лесопромышленное предприятие уже не может быть объектом развития в долгосрочном периоде: как объектная система в период технологической трансформации оно может просто прекратить свое существование, особенно принимая во внимание соотнесенность большинства традицион-

ных технологий ЛПК с третьим технологическим укладом [1, с. 23]. Без преувеличения можно утверждать, что совершенствование существующих и внедрение новых бизнес-процессов сегодня является залогом конкурентоспособности предприятий лесопромышленного комплекса.

Исследование определений бизнес-процесса позволяет выделить вехи эволюции понятия и сформировать набор признаков современности используемого понятийного аппарата. Согласно концепции цепочки создания ценности М. Портера [2] отдельный бизнес-процесс должен рассматриваться как этап добавления ценности для клиента. В этом ключе в работах Т. Дэвенпорта и Дж. Шорта [3] определены границы начала и конца бизнес-процессов, обозначен клиент (внутренние или внешний), раскрыто значение целеполагания, но все же отсутствует акцент на необходимости управления бизнес-процессами.

Современные взгляды на понятие отражены в предлагаемом определении. Бизнес-процесс – это периодически повторяющийся, целенаправленный, упорядоченный набор работ, требующий управления, имеющий точки начала и окончания выполнения, получающий на входе ресурсы и на выходе преобразующий их в продукт, имеющий ценность для клиента. Целенаправленность, периодичность, упорядоченность, управляемость и ориентация на создание ценности для клиента – обязательные характеристики бизнес-процесса.

Стоит особо отметить значимость адекватной целевой модели для успешного развития предприятий отрасли. Реализуемость целей развития поддерживается выделением стратегически приоритетных бизнес-процессов. Исследование практики управления на «флагманских» предприятиях отрасли подтверждает этот вывод. Как отмечает И. Ю. Федорова, «отсутствие стратегически приоритетных бизнес-процессов не приведет к дестабилизации функционирования экономического субъекта, однако, создаст предпосылки к стагнации его развития» [4, с. 239].

Изменения в технологиях заставляют задуматься о способах упорядочения процессов (традиционных и инновационных, существующих и внедряемых). Обзор исследований последних лет позволяет утверждать, что предпочтение отдается инструментам управления, так или иначе основанным на методологии процессного подхода (бережливое производство, системы менеджмента качества, управление цепочками поставок и т. п.). Все чаще объектом изменений на предприятиях лесопромышленного комплекса становятся не структура или система управления, а бизнес-процессы. При этом подразумеваемой, часто неявной целевой ориентацией преобразований является оптимизация бизнес-процессов, стремление ускорить, сэкономить, повысить прибыль. Анализ тенденций развития отрасли и тренда цифровизации экономики позволяет настаивать на смене фокуса таких преобразований: решения должны приниматься не с позиции оптимальности (соотношения затрат и результатов), а с точки зрения приемлемости. Необходимо, как никогда, учитывать временной фактор. Ведь то, что не выгодно, не оптимально в короткой перспективе, может стать спасением в долгосрочной перспективе.

Приведем лишь некоторые доводы в пользу такой позиции применительно к лесопромышленному комплексу:

- природоэксплуатирующий характер отрасли, сезонность и экологические ограничения;
- социальная нагрузка на предприятия лесопромышленного комплекса, часто являющиеся градообразующими;
- влияние цифровизации; появление принципиально новых процессов;
- разнонаправленность интересов стейкхолдеров;
- наличие теневых, неструктурированных и динамических процессов.

Фактор времени в лесопромышленном комплексе проявляется и в сезонном характере деятельности. Реализация бизнес-процессов в условиях сезонности обладает своей управленческой спецификой. Современные подходы к проблематике сезонности основаны на

выделении сегментов, «с раскрытием информации о затратах в разрезе бизнес-процессов» [5, с. 948]. Подчеркнем, что неадекватность учетного инструментария в управлении бизнес-процессами часто и становится «камнем преткновения» на пути построения приемлемой системы управления бизнес-процессами на предприятиях лесопромышленного комплекса.

Приемлемая система управления бизнес-процессами в лесопромышленном комплексе должна удовлетворять не только критерию экономической эффективности (в узком понимании), но и критериям социальной и экологической результативности, неосязаемой продуктивности, в том числе связанной с осуществлением изменений.

Внедрение современных технологий в лесопромышленном комплексе предъявляет свои требования к идеальным бизнес-процессам, они должны одновременно удовлетворять требованиям надежности, настраиваемости и гибкости. Требование гибкости имманентно присуще отраслевым бизнес-процессам, поскольку именно эта характеристика позволяет поддерживать устойчивость всей производственной системы управления при отклонениях характеристик сырья. Для обеспечения требования надежности бизнес-процессов используемые инструменты управления бизнес-процессов должны в своей совокупности охватывать все этапы цикла PDCA, включая моделирование, реализацию бизнес-процессов, контроль и совершенствование. Требование настраиваемости в условиях цифровизации приобретает и большее значение, и большие возможности для своей реализации на практике.

Обязательным элементом системы управления бизнес-процессами должна стать целевая модель бизнеса. Спецификой идеальной целевой модели предприятий лесопромышленного комплекса является необходимость реализации социальных и экологических целей в силу природоэксплуатирующего и градообразующего характера деятельности. Таким образом, идеальное лесопромышленное предприятие ближайшего будущего должно приобрести черты гибридной организации.

Библиографические ссылки

1. Управление инновациями в лесопромышленном комплексе: проблемы и перспективы : монография / Ю. А. Безруких, И. И. Ивакина, В. О. Мамматов и др. ; под общ. ред. Ю. А. Безруких, Е. В. Мельниковой / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2018. 188 с.
2. Porter M. E., Millar V. E. How Information Gives You Competitive Advantage // Harvard Business Review. 1985, Vol. 85, July-August, Pp. 149–160.
3. Davenport T. H. & Short J. E. (1990 Summer). The New Industrial Engineering : Information Technology and Business Process Redesign, Sloan Management Review. 1990, Pp. 11–27.
4. Федорова И. Ю. Разработка системы счетов для учета затрат по бизнес-процессам // Вестник НГУЭУ. 2018. № 2. С. 237–248.
5. Федорова И. Ю. Процессно-ориентированный подход к раскрытию информации о сегментах в сезонных отраслях // Международный бухгалтерский учет. 2018. Т. 21, № 8. С. 946–961.

2. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИКО-ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

УДК 629.02

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ¹

М. А. Зырянов, А. Н. Баранов*, И. Халматов

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: baranov25-1994@mail.ru

*Представлен проект устройства для повышения эффективности процесса получения
волокнистых полуфабрикатов из отходов растительного происхождения.*

*Ключевые слова: фибриллирование, сепарирование, волокна, устройства, отходы
растительного происхождения.*

DRAFT DEVICE FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF OBTAINING FIBER SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM WASTE OF WASTE ORIGIN

M. A. Zyryanov, A. N. Baranov*, I. Khalmatov

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: baranov25-1994@mail.ru

*The project of the device for increasing the efficiency of the process of obtaining fibrous
semi-finished products from vegetable waste.*

Keywords: fibrillation, separation, fibers, devices, rest of plant origin.

На сегодняшний день, одним из перспективных направлений использования отходов растительного происхождения сельскохозяйственной, лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности является получение из них волокна по средствам размола с целью дальнейшего использования при производстве экологически чистых отделочных и изоляционных материалов. Размол растительного сырья представляет собой главным образом физико-механический процесс, при котором происходят изменения структуры и коллоидных свойств волокон: разрыв и частичное отделение первичной стенки, уменьшение длины, увеличение внешней удельной поверхности, повышение пластично-

¹ Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта: «Устройства для повышения эффективности процесса получения волокнистых полуфабрикатов из отходов растительного происхождения».

сти, частичное фибриллирование волокна. Данный процесс происходит в результате воздействия ножевых органов размалывающих машин на сырье растительного происхождения в воздушной или водной среде. На всем размалывающем оборудовании используемом на сегодняшний день волокнистый материал, пройдя зону размола, покидает размольную камеру машины не зависимо от однородности геометрических размеров и степени разработки (фибриллирования) поверхности волокна. В результате, полученная волокнистая масса имеет в своем составе не размолотые пучки волокон и слабо фибриллированные отдельные волокна, что негативно сказывается на физико-механических показателях готовой продукции. В ходе аналитического анализа конструктивных и технологических параметров размольных машин, выбор пал на роторно-ножевую мельницу, разработанную на базе лаборатории «Лесоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и химической технологий древесины» Лесосибирского филиала СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Недостатками данной мельницы является неспособность получать однородные по размеру фибриллированные волокна из щепы и опилок. В результате, было принято решение модернизировать имеющуюся размольную машину, установив устройство для сепарирования и дополнительного фибриллирования [1].

Для решения данной проблемы, на наш взгляд, является установка на выходе из размалывающих машин устройства для сепарирования и дополнительного фибриллирования которое позволит исключить выход неразмолотых пучков волокон за счет калибровочных проходных отверстий и улучшить фибриллирование волокна за счет острых зубьев по краям.

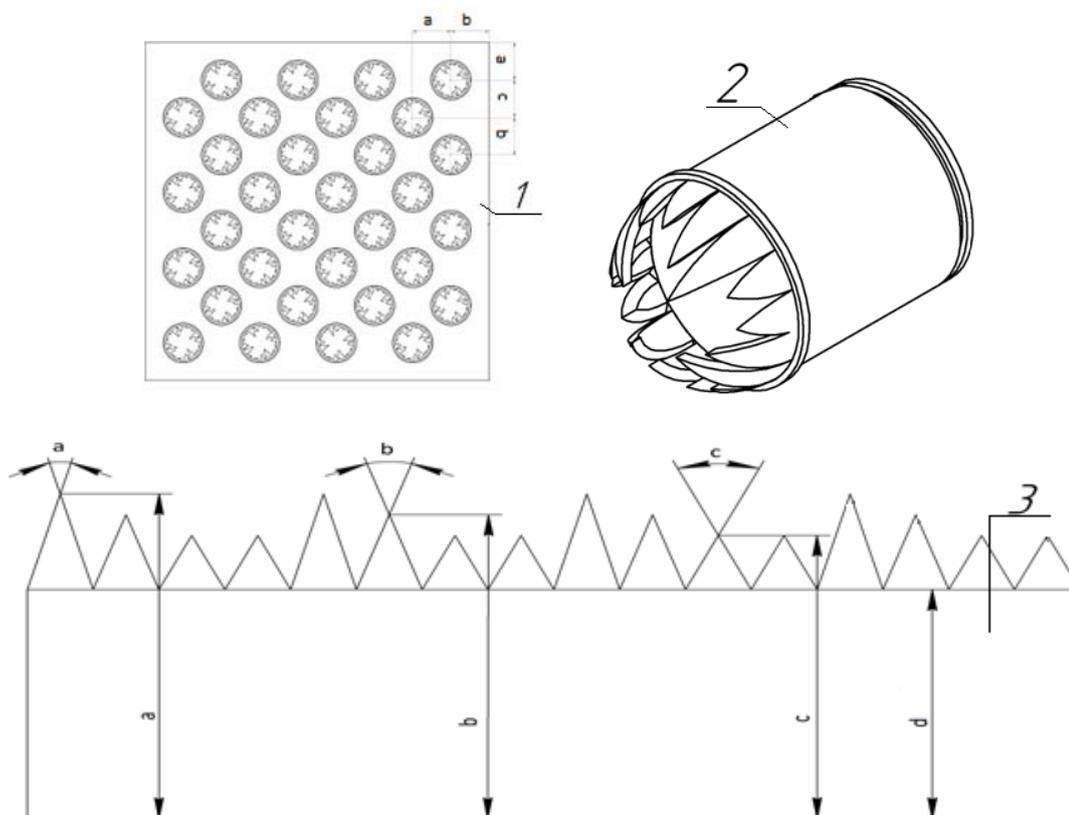
Модернизация роторно-ножевой мельницы будет заключаться в установке на выходном патрубке устройства для сепарирования и дополнительного фибриллирования. Устройство позволяет получать из щепы древесное волокно не только однородного гранулометрического состава, но и с увеличенной за счет дополнительного фибриллирования удельной поверхностью волокна.

Устройство для фибриллирования и сепарирования состоит из установленных в основании съемных стаканов с чередующимися разновысокими зубьями, выполненных в форме цилиндра с длиной образующей равной 5 мм, закрепленных при помощи стопорного кольца установленного в паз (см. рисунок). Каждый стакан имеет на выходе острые зубья трех видов. Зубья первого вида оказывают надрезающее и рвущее действие на волокна, способствуя образованию магистральной трещины и внутреннему фибриллированию, но при этом уменьшают площадь проходного сечения стакана. Зубья второго вида способствуют в меньшей степени образованию магистральной трещины и внутреннему фибриллированию, но при этом практически не уменьшают площадь проходного сечения стакана. Зубья третьего вида способствуют как внутреннему, так и внешнему фибриллированию, а также разделению волокна по фракциям. Принцип действия основан на том, что проходное сечение вставок в виде стаканов с острыми зубьями не позволяет проходить неразмолотым пучкам волокна из-за их большого размера поперечного сечения. Волокна, имеющие требуемые геометрические размеры проходят через вставки и одновременно подвергаются дополнительному фибриллированию благодаря острым краям вставок [2].

Устройство состоит из установленных в основании устройств для фибриллирования и сепарирования стаканов с чередующимися разновысокими зубьями, выполненных в форме цилиндра с длиной образующей равной 5 мм, закрепленных при помощи стопорного кольца установленного в паз. Каждый стакан имеет на выходе острые зубья трех видов.

Зубья оказывают надрезающее и рвущее действие на волокна, способствуя образованию магистральной трещины и внутреннему фибриллированию, но при этом уменьшают площадь проходного сечения стакана. Большие зубья способствуют в меньшей степени образованию магистральной трещины и внутреннему фибриллированию, но при этом практически не уменьшают площадь проходного сечения стакана. Маленькие зубья спо-

способствуют как внутреннему, так и внешнему фибриллированию, а также разделению волокна по фракциям [3].



Устройство для сепарирования и фибриллирования со съёмными рабочими органами:
1 – основание устройства со съёмными рабочими органами; 2 – устройства со съёмными рабочими органами; 3 – развёртка устройства со съёмными рабочими органами

Таким образом, использование разработанного устройства позволит исключить из общего состава древесной массы крупные неразмолотые пучки волокна и увеличить внешнее фибриллирование, что, несомненно, будет способствовать лучшему связеобразованию плиты.

Библиографические ссылки

1. Ласкеев П. Х. Производство древесной массы. М. : Лесная пром-ть, 1967. 580 с.
2. Соловьева Т. В. Производство древесной массы : учеб. пособие. Минск, 2006. 168 с.
3. Зырянов М. А. Получение полуфабрикатов в одну ступень размола для производства древесноволокнистых плит мокрым способом : дис. ... канд. техн. наук / Сиб. гос. технологич. ун-т. Красноярск, 2012. 169 с.
4. Роговин З. А., Гальбрайт Л. С. Химические превращения и модификация целлюлозы. М. : Химия, 1979. С. 15–20.
5. Ползняк Л. А. Инструментальные стали : справ. М. : Metallurgia, 1977. 168 с.

© Зырянов М. А., Баранов А. Н., Халматов И., 2018

УДК 674.8

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ПЛИТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. В. Рубинская, О. А. Баталова

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29

Представлены результаты исследования в области изготовления древесноволокнистых плит, использование мягколиственных пород в производстве сухим и мокрым способом, а также использование экологически чистой смолы.

Ключевые слова: физико-механические показатели, древесноволокнистая плита, однофакторный эксперимент, прочность, плотность, водопоглощение, мягколиственные породы.

IMPROVING THE ECO-EFFICIENCY OF PLATE PRODUCTION

A. V. Rubinskaya, O. A. Batalova

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation

In this article, we present the results of research in the field of wood fiber board production, the use of soft-leaved species in dry and wet production, and the use of environmentally friendly resin.

Keywords: physical and mechanical properties, fiberboard, single-factor experiment, strength, density, water absorption, soft-leaved rocks.

Несмотря на огромное количество лесов, Россия столкнулась с проблемой истощения лесных ресурсов. Это явление особенно характерно для Европейско-Уральского региона, а также в значительной мере доступных для транспорта лесов восточных районов страны. Наличие огромных лесных территорий, не затронутых или слабо затронутых деятельностью человека, почти не меняет положение; это либо низкопродуктивные леса, либо леса, которые расположены в труднодоступных районах [2].

В связи со значительным повышением цен на энергоресурсы, на заготовку древесины хвойных пород, а также уменьшились объемы заготовок древесины хвойных пород. Поэтому отечественные производители ДВП вынуждены искать пути ее снижения в целях обеспечения конкурентоспособности продукции и сохранения рынков сбыта. Одним из способов решения этой проблемы является использование в производстве ДВП более дешевого сырья и материалов. Традиционно в производстве ДВП применяют смесь хвойных пород древесины и различных компонентах. Древесина хвойных пород является дорогостоящим и дефицитным сырьем, широко используемым в деревообрабатывающей промышленности. Древесина лиственных пород более чем на 30 % дешевле хвойной, она широко произрастает на территории России и сравнительно мало используется в деревообработке и других отраслях промышленного производства. Это предопределило необходимость проведения работ в направлении замены в технологии древесноволокнистых плит

дорогостоящей и дефицитной древесины хвойных пород на более дешевое и малоценное мягколиственное древесное сырье.

Таблица 1

Исследуемые параметры эксперимента

| Параметр | Обозначение | |
|--|-----------------|-----------------|
| | натуральное | нормализованное |
| Входные параметры (управляемые факторы) | | |
| Массовая доля лиственных пород, % | M _{лп} | X ₀ |
| Выходные параметры (контролируемые факторы) | | |
| Предел прочности ДВП при статическом изгибе, МПа | Pr | Y ₁ |
| Плотность древесноволокнистой плиты, кг/м ³ | P | Y ₂ |
| Водопоглощение твердой ДВП за 24 часа, % | S | Y ₃ |

Таблица 2

Зависимость качественных характеристик от массовой доли лиственных пород с использованием фенолкарданоформальдегидной смолы, производство ДВП мокрым и сухим способами

| № | Сухой способ производства | | | | Мокрый способ производства | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|----------------------|-------|------------------------------|------------------------------|----------------------|------|
| | Значение входных факторов | Значение выходных параметров | | | Значение входных факторов | Значение выходных параметров | | |
| | M _{лп} , % к а.с.в. | Pr, МПа | P, кг/м ³ | S, % | M _{лп} , % к а.с.в. | Pr, МПа | P, кг/м ³ | S, % |
| 1 | 5 | 44,1 | 949 | 23,9 | 5 | 36,2 | 963 | 22,7 |
| 2 | 10 | 43,7 | 956 | 24,4 | 10 | 36,4 | 963 | 23,2 |
| 3 | 15 | 43,2 | 963 | 24,8 | 15 | 36,5 | 965 | 23,5 |
| 4 | 20 | 43,3 | 972 | 24,6 | 20 | 36,2 | 973 | 23,7 |
| 5 | 25 | 43,4 | 983 | 24,5 | 25 | 35,9 | 980 | 24,1 |
| 6 | 30 | 43,4 | 1000 | 24,3 | 30 | 35,6 | 990 | 24,6 |
| 7 | 35 | 43,3 | 1003 | 24,9 | 35 | 35,4 | 1000 | 24,8 |
| 8 | 40 | 41,2 | 1006 | 25,6 | 40 | 35,2 | 1008 | 25,1 |
| 9 | 45 | 40,9 | 1012 | 26,15 | 45 | 35 | 1015 | 26,2 |

Таблица 3

Зависимость качественных характеристик от массовой доли лиственных пород с использованием фенолформальдегидной смолы, производство ДВП мокрым и сухим способами

| № | Сухой способ производства | | | | Мокрый способ производства | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|----------------------|------|------------------------------|------------------------------|----------------------|------|
| | Значение входных факторов | Значение выходных параметров | | | Значение входных факторов | Значение выходных параметров | | |
| | M _{лп} , % к а.с.в. | Pr, МПа | P, кг/м ³ | S, % | M _{лп} , % к а.с.в. | Pr, МПа | P, кг/м ³ | S, % |
| 1 | 5 | 42,9 | 948 | 24,9 | 5 | 35,1 | 959 | 23,8 |
| 2 | 10 | 42,8 | 951 | 25,3 | 10 | 35,5 | 962 | 23,9 |
| 3 | 15 | 42,4 | 957 | 25,4 | 15 | 35,3 | 963 | 24,9 |
| 4 | 20 | 42,1 | 966 | 25,7 | 20 | 35,1 | 969 | 25,1 |
| 5 | 25 | 41,8 | 975 | 25,8 | 25 | 34,8 | 974 | 25,3 |
| 6 | 30 | 41,2 | 989 | 25,9 | 30 | 34,7 | 980 | 25,4 |
| 7 | 35 | 40,9 | 993 | 26,2 | 35 | 34,5 | 984 | 25,7 |
| 8 | 40 | 40,6 | 1004 | 26,9 | 40 | 34,2 | 991 | 26,3 |
| 9 | 45 | 40,1 | 1011 | 27 | 45 | 34 | 1003 | 26,9 |

В настоящей работе для решения поставленных задач были использованы методы статистическо-математического планирования с целью получения математического описания процесса размола древесноволокнистой массы и изготовления древесноволокнистых плит мокрым и сухим способом [1].

В лабораторных условиях в Лесосибирском филиале СибГУ им. М. Ф. Решетнева реализована серия многочисленных опытов, с последующей их статистической обработкой, в соответствии с теорией математической статистики (рис. 1–6).

При реализации эксперимента в качестве сырья для производства ДВП мокрого и сухого способа использовали технологическую щепу, отвечающую требованиям ГОСТ 15815–83 «Щепа технологическая. Технические условия», получаемую из отходов лесопиления и низкокачественной древесины. Физико-механические показатели древесноволокнистых плит определяли стандартными методами, разработанными для контроля качества продукции и проведения производственного процесса. Размерные и физико-механические характеристики готовой плиты (плотность, предел прочности при изгибе, водопоглощение за 24 часа) определялись по ГОСТ 19592–80 «Плиты древесноволокнистые. Методы испытаний» [3].

Сухой способ производства древесноволокнистых плит

ФФС – Фенолформальдегидная смола

$$Pr = -0,0005M_{\text{лп}}^2 - 0,0492M_{\text{лп}} + 43,24$$

ФКФС – Фенолкарданолформальдегидная смола

$$Pr = -0,0026M_{\text{лп}}^2 + 0,0623M_{\text{лп}} + 43,429$$

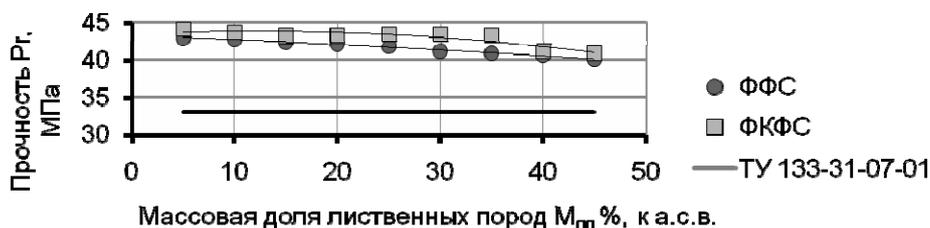


Рис. 1. Прочность древесноволокнистых плит при сухом способе производства $M_{\text{лп}}$

ФФС – Фенолформальдегидная смола

$$P = 0,0087M_{\text{лп}}^2 + 1,2494M_{\text{лп}} + 938,95$$

ФКФС – Фенолкарданолформальдегидная смола

$$P = -0,0117M_{\text{лп}}^2 + 2,2844M_{\text{лп}} + 934,81$$

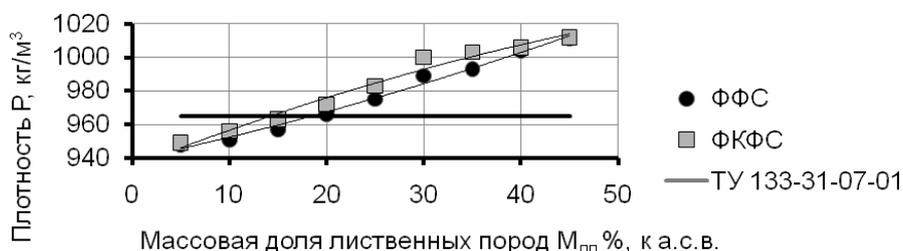


Рис. 2. Плотность древесноволокнистых плит при сухом способе производства

ФФС – Фенолформальдегидная смола

$$S = -0,0014M_{\text{лп}}^2 - 0,0287M_{\text{лп}} + 24,398$$

ФКФС – Фенолкарданолформальдегидная смола

$$S = 0,0005M_{\text{лп}}^2 + 0,0227M_{\text{лп}} + 24,9$$

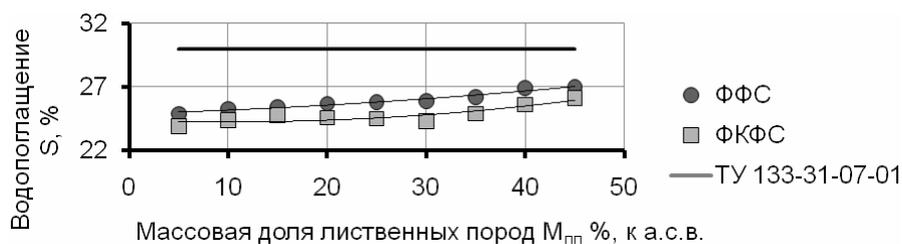


Рис. 3. Водопоглощение древесноволокнистых плит при сухом способе производства

Мокрый способ производства древесноволокнистых плит

ФФС – Фенолформальдегидная смола

$$Pr = -0,0008M_{лп}^2 + 0,0053M_{лп} + 35,295$$

ФКФС – Фенолкарданолформальдегидная смола

$$Pr = -0,0008M_{лп}^2 + 0,0038M_{лп} + 36,379$$

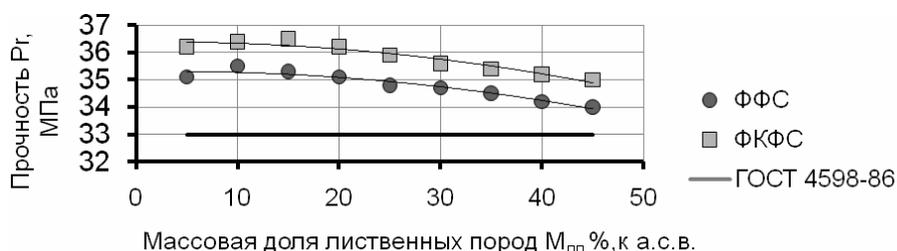


Рис. 4. Прочность древесноволокнистых плит при мокром способе производства

ФФС – Фенолформальдегидная смола

$$P = 0,0106M_{лп}^2 + 0,2252M_{лп} + 968,12$$

ФКФС – Фенолкарданолформальдегидная смола

$$P = 0,0004M_{лп}^2 + 0,9784M_{лп} + 970,64$$

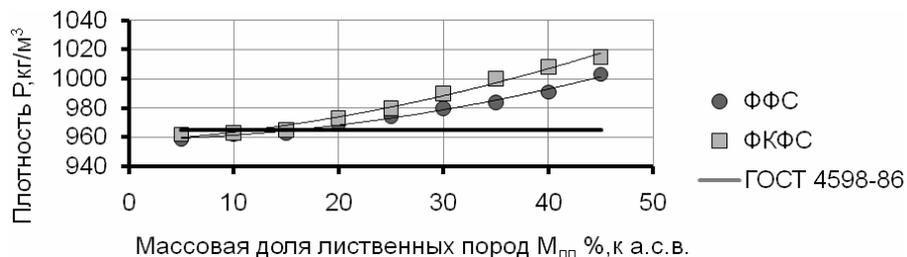


Рис. 5. Плотность древесноволокнистых плит при мокром способе производства

ФФС – Фенолформальдегидная смола

$$S = 0,0005M_{лп}^2 + 0,068M_{лп} + 23,498$$

ФКФС – Фенолкарданолформальдегидная смола

$$S = 0,0008M_{лп}^2 + 0,0388M_{лп} + 22,631$$

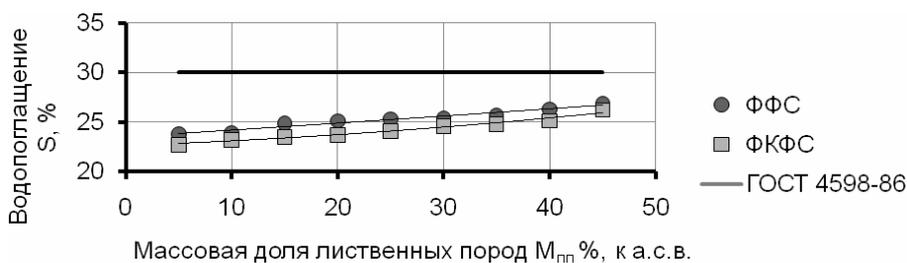


Рис. 6. Водопоглощение древесноволокнистых плит при мокром способе производства

Анализ графиков показывает, что полученные плиты имеют тенденцию к снижению значений фактора прочности при статическом изгибе при увеличении доли лиственных пород в них.

Как видно из графиков значения прочности и плотности уменьшают свои значения с увеличением процентного содержания лиственных пород в исходном сырье. Соответственно, для достижения более высоких значений прочности необходимо в определенной закономерности увеличивать долю смолы к такому виду полуфабриката. Это можно объяснить, с одной стороны, повышенной (в отличие от лиственных пород), плотностью древесины хвойных, меньшей проницаемостью воды (отсутствие у хвойных простых пор) и упрочняющих добавок; с другой стороны, повышенным содержанием в хвойной древесине смолистых веществ и лигнина, природа которого отличается от природы лигнина лиственных пород. Известно, что чем выше содержание экстрактивных веществ в древесине и чем толще клеточная стенка, тем больше расход энергии на получение массы заданных свойств. У древесины большей плотности волокна более широкие и имеют утолщенную клеточную стенку, в связи с чем требуется больше усилий на разрушение волокна. Таким образом, чем плотнее древесина, тем больший удельный расход энергии будет расходоваться на разрыв плиты. Установлено, что при увеличении процентного содержания в щепе хвойной древесины увеличивается расход электроэнергии тем больше, чем ниже температура технологического процесса. При увеличении процентного содержания лиственных пород в щепе расход электроэнергии на подготовку полуфабриката уменьшается, а степень размола волокна увеличивается.

Исследования показали, что колебания породного состава древесины сказываются на протекании всех стадий процесса производства плит, причем для компенсации последствий этих колебаний требуется корректировка технологического режима на всех этапах производства: изменение степени размола волокна, концентрации волокна, расхода упрочняющих добавок, режима прессования плит.

Библиографические ссылки

1. Леонович А. А. Технология древесных плит: прогрессивные решения : учеб. пособие. СПб. : Химиздат, 2005. 208 с.
2. Шалашов А. П., Стрелков В. П. Основные положения концепции развития производства древесных плит в России // Деревообработка на рубеже XXI века : тез. докл. Междунар. науч.-техн. конф. М., 1999. С. 17–19.
3. Леонович А. А. Актуальные вопросы производства древесных плит на юбилейной конференции // Древесные плиты: теория и практика : 10-я Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2007. С. 3–6.
4. Пучков В. В., Щедро Д. А. Принципы подхода к размещению вновь создаваемых производств древесных плит в современных условиях // Древесные плиты: теория и практика : 10-я Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2007. С. 12–23.
5. Леонович А. А. Гибкие технологии древесных плит и диверсификация потребительских свойств продукции // Древесные плиты: теория и практика : 12-я Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2009. С. 16–21.
6. Гамова И. А., Чинь Х. Ф. Древесные композиционные материалы из отходов древесины *Sturaxtonkinensis* (Вьетнам) // Древесные плиты: теория и практика : 12-я Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2009. С. 141–144.
7. Шалашов А. П., Стрелков В. П. Тенденции и проблемы в производстве древесноволокнистых плит // Древесные плиты: теория и практика : 12-я Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А. А. Леоновича. СПб., 2009. С. 9–15.
8. Мохирев А. П., Пузырева О. К., Рубинская А. В. Использование лесосечных отходов по вопросам рециклинга в производстве плитной продукции // Новые задачи технических наук и пути их решения : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. 2016. С. 152–154.

УДК 630.273

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ЧЕРЕМУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Ю. О. Шеходанова^{*}, Л. Н. Сунцова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

^{*}E-mail: Julli-v@mail.ru

Приведена оценка влияния урбанизированной среды г. Красноярска на биометрические особенности черемухи обыкновенной, произрастающей в районах с разным уровнем загрязнения воздуха.

Ключевые слова: фитоиндикация, асимметрия листьев, черемуха обыкновенная, листовая пластинка, экологическое загрязнение.

ESTIMATION OF THE CONDITION STATUS OF PADUS AVIUM IN THE CONDITIONS OF KRASNOYARSK

Y. O. Shekhodanova^{*}, L. N. Suntsova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

^{*}E-mail: Julli-v@mail.ru

An estimation of the effect of an urbanized environment on the physiological characteristics of wild bird cherry growing in regions with different levels of air pollution is given.

Keywords: phytoindication, asymmetry of leaves, Padus avium, leaf blade, ecological pollution.

Городские насаждения, призванные оздоравливать урбанизированную среду, сами при этом нуждаются в защите. Наравне с вопросом озеленения города на первый план также ставится проблема способов выявления и оценки уровня загрязнения окружающей среды.

Красноярск – город с неблагоприятной экологической ситуацией. Проблемы загрязнения окружающей среды особенно обостряются в периоды неблагоприятных метеоусловий. Загрязнение воздуха – существенная проблема для города [1].

В неблагоприятных природных условиях устойчивость и продуктивность растений определяются рядом признаков, свойств и защитно-приспособительных реакций. Различные виды растений обеспечивают устойчивость и выживание в неблагоприятных условиях тремя основными способами: с помощью механизмов, которые позволяют им избежать неблагоприятных воздействий (состояние покоя, эфемеры и др.); посредством специальных структурных приспособлений; благодаря физиологическим и морфологическим свойствам, позволяющим им преодолеть пагубное влияние окружающей среды [2]. Все метамерные органы растений реагируют на загрязнение среды или абиотические факторы. Ростовые процессы у растений включают в себя множество подпроцессов и фактически являются суммирующими.

Наиболее чувствительным органом растений является зеленый лист, так как он очень подвержен действию токсических газов. Растения подвержены очень большой изменчиво-

сти и диапазон их нормы реакции очень широк [3]. Фиксация и оценка изменений, которые могут регистрироваться уже на самых ранних стадиях деградации, дают достоверную картину условий места произрастания растений и отражают состояние городской среды [4].

Объектом исследования служили насаждения черёмухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) произрастающей в различных районах города Красноярска.

Для проведения исследования были взяты три пробные площади: проспект имени газеты «Красноярский рабочий» (остановка «Аэрокосмический университет»), улица Терешковой (сквер Космонавтов), улица Карла Маркса (остановка «Красная площадь»). Контролем служили насаждения, произрастающие в микрорайоне Ветлужанка (СНТ «Восход»).

Изучение стабильности развития черемухи обыкновенной по величине флуктуирующей асимметрии листовых пластинок основано на признаках, характеризующих общие морфологические особенности листа. Для оценки качества среды использовали шкалу, предложенную В. М. Захаровым и др. (табл. 1) [5].

Таблица 1

Степень отклонения показателя от нормы

| Пробная площадь | Среднее относительное различие на признак для всей выборки | Балл |
|-------------------|--|------|
| мкр. Ветлужанка | 0,057 | 2 |
| Ленинский район | 0,068 | 4 |
| Советский район | 0,069 | 4 |
| Центральный район | 0,072 | 5 |

Для оценки состояния насаждений использовалась пятибалльная шкала, в которой 1 балл – условная норма, а 5 балл – критическое состояние. Были рассчитаны среднее относительное различие на признак для всех выборок и степень отклонения показателя от нормы (табл. 2).

Таблица 2

Статистическая обработка данных асимметрии листовой пластинки черемухи обыкновенной

| Пробная площадь | Показатели | | | | |
|-------------------|------------|-------------|---------|---------|---------|
| | \bar{x} | $\pm\sigma$ | $\pm m$ | $V, \%$ | $P, \%$ |
| мкр. Ветлужанка | 0,057 | 0,0012 | 1,69 | 2,10 | 2,9 |
| Ленинский район | 0,068 | 0,0021 | 2,96 | 3,09 | 4,3 |
| Советский район | 0,069 | 0,0035 | 4,94 | 5,07 | 7,1 |
| Центральный район | 0,072 | 0,0019 | 2,68 | 2,63 | 3,7 |

Исследованиями установлено, что наибольший уровень загрязнения наблюдается в Центральном районе города, где средний показатель асимметричности листовой пластины составил $0,072 \pm 0,0019$, что соответствует 5 баллам по шкале отклонения от нормы и указывает на сильный уровень загрязнения среды. Одним из существенных факторов загрязнения окружающей среды на данной площади является крупная автомагистраль. Выбросы автомобильного транспорта, губительно влияют на состояние городских насаждений.

Средний показатель асимметричности листьев обнаружен в Ленинском и Советском районах города. Среднее относительное различие на признак соответствует четырем баллам, что говорит о плохом состоянии среды. Экземпляры черемухи обыкновенной, произрастающие на данных пробных площадях, обособлены от прямого воздействия негативных факторов среды, так как находятся на отдалении от автомагистрали. Таким образом,

разница в показателях свидетельствует о различной степени угнетения растений загрязняющими факторами среды. Рост величины флуктуирующей асимметрии пяти интегральных показателей, может быть связан с ростом рекреационной антропогенной нагрузки на данную территорию в течение вегетационного периода.

Сравнительный анализ данных позволяет констатировать, что состояние насаждений черемухи обыкновенной произрастающей в исследованных условиях города Красноярска оценивается как удовлетворительное. Аборигенный вид, черемуха обыкновенная проявила себя как среднеустойчивое растение в условиях города Красноярска. Проведенные исследования показали, что черемуху обыкновенную можно использовать в качестве индикатора состояния окружающей среды г. Красноярска.

Библиографические ссылки

1. Голубничий А. А., Чайкина Е. А. Динамика загрязнения атмосферного воздуха города Красноярска // *Современные научные исследования и инновации / Междунар. науч.-инновац. центр*. М., 2015. С. 62–65.
2. Кузнецов Вл. В. Общие системы устойчивости и трансдукция сигнала при адаптации растений к абиотическим факторам // *Институт физиологии растений РАН*. М., 2001. С. 65–69.
3. Неверова О. А., Колмогорова Е. Ю. Ксерофитизация листьев древесных растений как показатель загрязнения атмосферного воздуха // *Лесной журнал*. 2002. № 3. С. 29–33.
4. Мельхова О. П., Сарапульцева Е. И., Евсеева Т. И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 3-е изд., стер. М. : Академия, 2010. 288 с.
5. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов и др. М. : Центр экологич. политики России, 2000. 68 с.

© Шеходанова Ю. О., Сунцова Л. Н., 2018

УДК 630.273

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ КАК БИОИНДИКАТОРА УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. КРАСНОЯРСКА

Я. О. Любимова^{*}, Л. Н. Сунцова, Е. М. Иншаков

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
^{*}E-mail: yana_lyubimova_95@mail.ru

Проведено изучение биометрических показателей листьев липы мелколистной, произрастающей в различных районах города, с целью определения уровня антропогенного влияния на окружающую среду г. Красноярска.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, техногенная среда, газоустойчивость, флуктуирующая асимметрия, площадь листа, липа мелколистная.

USE OF A TILIA CARDATA AS A BIOINDICATOR OF CONDITION IN THE ENVIRONMENT OF KRASNOYARSK

J. O. Lyubimova, L. N. Suntsova, E. M. Inshakov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
^{*}E-mail: yana_lyubimova_95@mail.ru

In this work, we investigated the biometric parameters of leaves of Tilia cordata, growing in various parts of the city, with the aim of determining the level of human impact on the environment the city of Krasnoyarsk.

Keywords: anthropogenic load, man-made environment, gas resistance, fluctuating asymmetry, leaf area, Tilia cordata.

Все возрастающее антропогенное воздействие на природную среду диктует необходимость контроля ее состояния, обеспечения ее благоприятности для живых существ и человека. Одним из перспективных подходов для интегральной характеристики качества среды является оценка состояния древесных насаждений по стабильности развития. Растительность может выступать в качестве индикатора загрязнения. Применение организмов, реагирующих на загрязнение среды обитания изменением признаков, позволяет существенно сократить или даже исключить применение дорогостоящих и трудоемких физико-химических методов анализа. Биоиндикаторы интегрируют биологически значимые эффекты загрязнения [1]. Наряду с традиционными методами контроля химического загрязнения путем исследования проб воды, воздуха, почв, существуют методы биоиндикации, основанные на изменении морфологических структур растений под влиянием техногенных поллютантов. Наиболее часто применяется оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур, в частности выраженности флуктуирующей асимметрии (ФА). Флуктуирующая асимметрия – представляет собой незначительные ненаправленные различия между правой и левой сторонами и является результатом ошибок в ходе индивидуального развития организма. При нормальном состоянии окружающей среды их уровень минимален, при возрастающем негативном воздействии уве-

личивается, что ведет к повышению асимметрии [2]. Показатель ФА позволяет фиксировать даже незначительные отклонения параметров среды, еще не приводящих к существенному снижению жизнеспособности особи [3].

Целью исследования является определение уровня антропогенного влияния на окружающую среду г. Красноярска по состоянию листового аппарата Липы мелколистной.

Загрязненность атмосферы отрицательно сказывается на растительности городов и их окрестностей. Особенно большой вред растениям приносит присутствие в воздухе диоксида серы, фтора, хлора, их соединений, других окислителей, угарного газа и др. Промышленные газы воздействуют на ассимилирующий аппарат зеленых растений. Они разрушают корневую систему растений, цитоплазму и хлоропласты в клетках листьев, угнетают деятельность устьиц, в 1,5–2 раза снижая интенсивность транспирации, фотосинтеза [4].

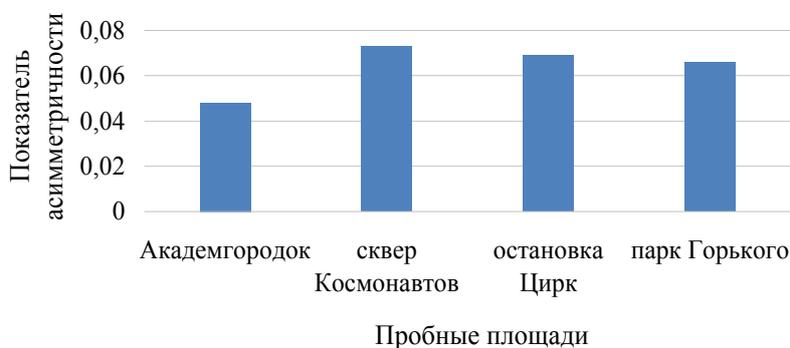
Для выполнения сравнительной оценки состояния Липы мелколистной в условиях г. Красноярска были заложены четыре пробных площади: в Центральном районе (парк Горького); Свердловском (Красноярский рабочий, остановка Цирк); Зеленой роще (сквер Космонавтов). Контролем являлись насаждения, произрастающие в условно экологически чистом районе города – дендрарии Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН.

Исследования площади листа проводили по методике [5].

Показатель площади листа в контроле составил $65,78 \text{ см}^2$, что больше на 32,8, 29,7, 29,9 % чем у насаждений, произрастающих в сквере Космонавтов, парке Горького, Красноярском рабочем соответственно. Данная тенденция может свидетельствовать о снижении физиологических процессов, нарушении энергетического обмена, систем регуляции и другие, жизненно важные функции растительного организма. Устойчивость и выживание в неблагоприятных условиях приходится преодолевать с помощью структурных приспособлений. Такими приспособлениями могут являться влияние различных стрессовых факторов на фотосинтетический аппарат растений: уменьшение площади листовой пластинки, появление ряда ксероморфных черт (мелкоклеточность, большое число устьиц, восковой налет и т. д.) во внутреннем строении листа.

Величину асимметричности оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков) [5].

Среднее относительное различие на признак в различных районах произрастания Липы мелколистной составило в контроле – 0,048; в Центральном районе – 0,066; в Свердловском районе – 0,069; микрорайоне Зеленая роща – 0,073 (см. рисунок).



Значение показателя асимметричности листовой пластины Липы мелколистной

Исследования показали, что наибольший уровень загрязнения наблюдается в микрорайоне Зеленая роща (сквер «Космонавтов»), где средний показатель асимметричности листовой пластины Липы мелколистной составил – 0,073, что соответствует 5 баллам

по шкале отклонения от нормы и указывает на критический уровень загрязнения среды. Одним из существенных факторов загрязнения окружающей среды на данной пробной площади являются предприятия металлургии и машиностроения. А также выбросы автомобильного транспорта.

Высокий показатель асимметричности обнаружен также в Центральном районе (парк Горького) – 0,066, а также в Свердловском районе (остановка Цирк) – 0,069, что соответствует 4 баллом по шкале отклонения от нормы, и указывает на высокое отклонение от нормы. На насаждения данной пробной площади главным образом влияет проходящая рядом автомагистраль.

Наименьший показатель асимметричности листовой пластины Липы мелколистной установлен на контрольной пробной площади (Академгородок), который составляет – 0,048, что соответствует 1 баллу и указывает на малую степень асимметричности по адаптированной шкале Захарова, (условно нормальное). Из полученных данных можно сделать вывод, что на территории Академгородка экологическая обстановка более благоприятная.

Проведенное нами исследование показало, что в условиях городской среды происходит уменьшение площади листовой пластины, что связано с ксероморфизацией листьев и согласуется с данными, полученными другими авторами [6].

Изучение степени асимметрии листа позволило выявить различный уровень загрязнения исследованных районов г. Красноярска. Наибольший уровень загрязнения отмечен в мкрн. Зеленая Роща. Следующим по загрязненности следует Свердловский район, а затем Центральный район. Таким образом, проведенные исследования позволяют использовать Липу мелколистную в качестве индикатора состояния окружающей среды г. Красноярска.

Библиографические ссылки

1. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишвили, С. Г. Дмитриев и др. М. : Центр экологической политики России, 2000. 318 с.
2. Валеева Э. И., Глазунов В. А. Роль липы мелколистной (*Tilia cordata*)-В формировании мелколиственных и темнохвойных лесов Тарманского комплекса // Проблемы взаимодействия человека и природной среды. 2009. Вып. 3. С. 48.
3. Корона В. В., Васильев А. Г. Строение и изменчивость листьев растений: основы модульной теории. Екатеринбург : Екатеринбург, 2000. 224 с.
4. Малахов В. М., Сенин В. Н. Тепловое загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями. Сер. Экология. М., 1996.
5. Боголюбов А. С. Оценка экологического состояния леса по асимметрии листьев : учеб. пособие. Экосистема, 2002. 10 с.
6. Николаевский В. С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск : Наука, 1979. 280 с.

© Любимова Я. О., Иншаков Е. М., 2018

УДК 630.181.28

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ
НА ПИГМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ СИБИРСКОЙ
В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

А. А. Тимиревская, Л. Н. Сунцова, Е. М. Иншаков

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: Insuntsova@mail.ru

*Изучен пигментный состав листьев яблони сибирской (*Malus baccata*) в условиях г. Красноярск. Установлено изменение пигментного состава листьев под влиянием техногенного загрязнения.*

Ключевые слова: условия произрастания, пигментный состав, яблоня сибирская, техногенное воздействие.

**STUDYING OF INFLUENCE OF THE URBANIZED ENVIRONMENT
ON PIGMENTARY STRUCTURE OF LEAVES OF THE MALUS BACCATA
IN THE CONDITIONS OF THE CITY OF KRASNOYARSK**

A. A. Timirevskaya, L. N. Suntsova, E. M. Inshakov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: Insuntsova@mail.ru

*The pigment composition of leaves of *Malus baccata* in Krasnoyarsk was studied. The change of pigment composition of leaves under the influence of anthropogenic pollution is established.*

*Keywords: growing conditions, pigment composition, *Malus baccata*, anthropogenic impact.*

Загрязнение окружающей среды является острой экологической проблемой, особенно в городских и промышленных районах. Воздействие токсикантов приводит к значительному ухудшению состояния, и даже гибели лесов на обширных территориях. Поэтому актуальной задачей является поиск объективных и достаточно простых в исполнении методов ранней диагностики техногенного загрязнения природной среды.

Техногенное загрязнение атмосферы изменяет многие эволюционно сложившиеся комплексы приспособительных реакций живых организмов к условиям существования. Одним из возможных проявлений такого воздействия может быть нарушение естественной динамики перехода древесных растений в состояние покоя и выхода из него.

Растения реагируют на загрязнение окружающей среды, и морфологически, и физиологически. Наиболее чувствительным органом древесных растений является зеленый лист растения. Хорошими биоиндикаторами в городе являются листья деревьев с хорошими поглощательными качествами [1–3].

Большая часть вредных веществ аккумулируется в хлоропластах, вызывая угнетение процесса фотосинтеза и разрушение фотосинтетического аппарата. Кислые газы проника-

ют внутрь листа через устьица и, растворяясь в плёночной воде клеток мезофилла, окисляют ненасыщенные жирные кислоты мембран. При этом проницаемость мембран изменяется, что ведёт к отрицательному воздействию на процесс фотосинтеза. За счёт нарушения мембран под воздействием вредных компонентов происходит выход из них пигментов [4].

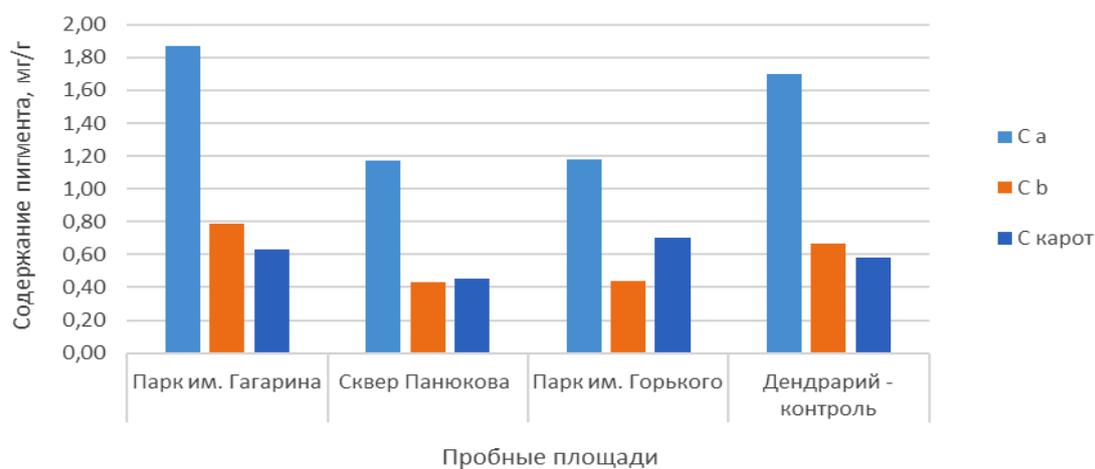
Многими исследователями была выявлена зависимость газоустойчивости растений от интенсивности фотосинтеза. Фотосинтетическая способность растений характеризуется содержанием пигментов в листьях. Таким образом, пигментный состав листьев – это косвенное определение интенсивности фотосинтеза, следовательно, и диагностический признак состояния растений, и индикатор качества окружающей среды [4; 6].

Целью данного исследования являлось изучение влияния техногенной среды города Красноярска на пигментный состав листьев яблони сибирской (*Malus baccata*) и оценка её газоустойчивости.

Для анализа в четырёх районах г. Красноярска: Центральном (ЦПКиО им. М. Горького), Свердловском (сквер «Панюковский»), Железнодорожном (парк им. Ю. А. Гагарина) и Октябрьском (дендрарий СибГУ им. М. Ф. Решетнева) в июне 2017 года были отобраны пробы листьев исследуемого вида.

Содержание пигментов в листьях определяли спектрофотометрически и рассчитывали в мг на один грамм сырого веса [5].

В наших опытах определялось содержание хлорофиллов *a* и *b*, а также каротина в листьях яблони сибирской произрастающей в различных районах города Красноярска (см. рисунок).



Содержание пигментов в листьях яблони сибирской

В ходе исследования было выявлено снижение содержания пигментов в листьях яблони сибирской относительно контроля в двух исследованных районах. В условиях сквера Панюкова содержание хлорофилла *a* в листьях яблони снизилось на 31,2 %, парка им. Горького на – 30,6 %. Содержание хлорофилла *b* также было ниже контрольных значений в сквере Панюкова и парке им. Горького на 35,8 и 34,3 % соответственно.

В тоже время, в образцах листьев, собранных в парке им. Гагарина содержание хлорофилла *a* и *b* оказалось выше контрольных значений на 10 и 17,9 % соответственно.

Изучение содержания каротиноидов в листьях яблони сибирской показало, что их концентрация менялась в зависимости от района произрастания. Их содержание снижалось в условиях сквера Панюкова на 22,4 % и повышалось в условиях парка им. Гагарина и ЦПКиО им. Горького на 8,6 и 20,7 % соответственно. Известно, что хлорофилл *b* и каротиноиды играют важную защитную функцию, предотвращая разрушение хлорофилла *a*. Поэтому ухудшение условий произрастания может приводить к повышению синтеза этих пигментов.

Полученные данные согласуются с результатами исследования, проведенными ранее, в которых было показано, что содержание пигментов в листьях яблони сибирской зависело от района произрастания, однако общей тенденцией было значительное повышение их содержания относительно контрольных условий [6].

В результате проведенных исследований установлено, что содержание пигментов в листьях яблони сибирской зависит от степени техногенной нагрузки и условий произрастания. В условиях меньшей интенсивности техногенного воздействия (парк им. Гагарина) в начале вегетации происходит увеличение синтеза пигментов, что повышает адаптационные способности вида. При высокой степени загрязнения среды обитания наблюдается угнетение процессов синтеза пигментов, что приводит к снижению фотосинтеза и продуктивности растений. Это в свою очередь отражается на декоративных качествах насаждений и их санитарно-гигиенических функциях.

Библиографические ссылки

1. Авдеева Е. В. Зеленые насаждения городов Сибири / Сиб. гос. технологич. ун-т. Красноярск, 2000. 150 с.
2. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов и др. М. : Центр экологич. политики России, 2000. 68 с.
3. Сунцова Л. Н., Донцов А. С., Иншаков Е. М. Комплексный анализ хвои ели сибирской в условиях техногенной среды г. Красноярска // Хвойные бореальной зоны. 2014. Т. 32, № 1-2. С. 43–45.
4. Николаевский В. С. Биологические основы газоустойчивости растений. Новосибирск : Наука, 1979. 280 с.
5. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков и др. Л. : Агропромиздат, 1987. 430 с.
6. Параскевопуло М. Ф., Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М. Изучение пигментного состава некоторых видов древесных растений в условиях техногенного загрязнения города Красноярска // Хвойные бореальной зоны. 2017. Т. 35, № 1-2. С. 54–59.

© Тимиревская А. А., Сунцова Л. Н., Иншаков Е. М., 2018

УДК 674.87

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСЕКИ

К. В. Борин*, Н. А. Петрушева, С. В. Сыромятников

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: Borin.95@mail.ru

Предложены способы отделения, измельчения и упаковки древесной зелени, которые возможно использовать при создании мобильной установки, способной работать в условиях лесосеки.

Ключевые слова: древесная зелень, отделение древесной зелени, измельчение древесной зелени.

THE POSSIBILITY OF USING MOBILE PLANT FOR CRUSHING WOOD GREENS OF CONIFERS IN THE CONDITIONS OF THE CUTTING AREA

K. V. Borin, N. A. Petrusheva, S. V. Syromyatnikov

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: Borin.95@mail.ru

The methods of separation, grinding and packaging of woody greens, which can be used in the creation of a mobile unit capable of operating in a logging area.

Keywords: woody greens, separation of woody greens, chopping of woody greens.

Одной из наиболее острых проблем на пути перехода лесной промышленности России к современному высокодоходному, экологически устойчивому развитию является повышение эффективности использования ресурсов. В последнее время поднимается вопрос о комплексном использовании всей биомассы дерева, в том числе и древесной зелени хвойных пород. В настоящее время крона хвойных деревьев используется очень мало, в основном для производства хвойно-витаминной муки, гранулированного топлива и медицинских препаратов. В большинстве случаев древесную зелень сжигают или захоранивают [1; 2].

Согласно ГОСТ 21769–84 древесная зелень, предназначенная для выработки витаминной муки и продуктов лесобиохимического производства, а также для использования в свежезаготовленном виде в качестве добавки в рационы сельскохозяйственных животных и птиц, представляет собой хвою, листья, почки и неодревесневшие побеги, без признаков плесени и загнивания [3].

Условия хранения древесной зелени должны обеспечивать сохранность биологически активных веществ. Поскольку содержание витаминов и особенно каротина при хранении древесной зелени быстро падает, стандартом установлены жесткие предельно допустимые сроки ее хранения с момента заготовки и до запуска в производство – при плюсовой температуре воздуха не более 1 суток, при минусовой – не более 5 суток [3].

При заготовке древесной зелени соблюдается такая последовательность операций: сбор сырья, отделение хвои и неодревесневших побегов, транспортировка на склад предприятия [4].

Из-за нарушения сроков хранения древесной зелени наблюдается резкое снижение содержания биологически активных веществ в ее составе и, как следствие, делает её непригодной для дальнейшего использования, что негативно сказывается на доходности производства. Ввиду того, что в настоящее время измельчение древесной зелени преимущественно осуществляется на стационарных установках (ИПС-1,0, ИПС-1М), которые находятся на удалении от лесосеки, сроки хранения и поставки древесной зелени могут нарушаться. Для решения данной проблемы предлагается использовать мобильную установку для отделения древесной зелени и последующего её измельчения.

Чтобы обеспечить работоспособной данной установки необходимо определить способ отделения и измельчения древесной зелени, а также способ сохранения биологически активных веществ в полуфабрикате до отгрузки на складе предприятия.

Отделение древесной зелени осуществляют на механизированных установках. Хвоя отделяется за счет воздействия на нее рабочего органа отделителя, представленного в виде барабан с шарнирно укрепленными на его обечайке штифтами или ножами. Среди положительных особенностей данных установок можно выделить малые габариты и производительность до 600 кг/ч [4].

Для определения способа измельчения древесной зелени на базе лаборатории лесоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной и химической технологии древесины, расположенной в филиале СибГУ им. М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске, был проведен эксперимент по измельчению древесной зелени хвойных пород.

При реализации эксперимента в качестве сырья для получения полуфабриката использовалась древесная зелень хвойных пород, отвечающая требованиям ГОСТ 21769–84 «Зелень древесная. Технические условия».

Измельчение осуществлялось с помощью следующего лабораторного оборудования: роторно-ножевой мельницы, мельницы сухого измельчения и универсальной молотковой дробилки. Измельчение проводилось в течение 3 минут на каждой установке и за отведенное время требовалось получить полуфабрикат с размером частиц не менее 3 мм. В ходе проведения эксперимента было определено, что для измельчения древесной зелени не подходит роторно-ножевая мельница ввиду того, что данная установка не измельчает хвою (наблюдалось изгибание хвои без изменения геометрических размеров). В свою очередь, измельчение на мельнице сухого измельчения и универсальной молотковой дробилке дает результат в виде однородной массы со средним размером частиц 1,2 и 0,9 мм соответственно, но из-за низкой производительности мельницы, была выбрана универсальная молотковая дробилка.

Предлагается расположить промышленную молотковую дробилку на колесной базе, добавив узлы загрузки и отделения древесной зелени, а также узел упаковки полученного полуфабриката. В качестве узла упаковки целесообразно использовать вакуумный упаковщик, который позволит увеличить срок хранения полуфабриката за счет исключения взаимодействия с внешней средой и снижения деятельности микроорганизмов.

Данная конструкция способна перемещаться по территории лесосеки от одного места хранения древесной зелени к другому. Использование мобильной установки возможно, когда наряду с заготовкой деловой древесины при сплошнолесосечной сортиментной технологии осваиваются лесосечные отходы. Операция измельчения древесной зелени может выполняться на делянке или на погрузочной площадке у лесовозной дороги, или на территории предприятия-потребителя [5].

Использование мобильной установки позволит сократить затраты на транспортировку древесной зелени от места заготовки до пункта переработки, позволяя сохранить биоло-

гически активные вещества в полуфабрикate. Кроме того, мобильная установка может встраиваться в существующие схемы лесозаготовительных процессов.

Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта: «Проект мобильной установки для получения хвойно-витаминной муки из древесной зелени хвойных пород в условиях лесосеки»

Библиографические ссылки

1. Медведев С. О., Степень Р. А., Соболев С. В. Движение древесной биомассы в перспективном развитии лесосибирского промышленного комплекса // Хвойные бореальной зоны. 2010. № 3-4. С. 341–345.
2. Рунова Е. М., Угрюмов Б. И. Комплексная переработка зелени хвойных пород с целью получения биологически активных веществ // Химия растительного сырья. 1998. № 1. С. 57–60.
3. ГОСТ 21769–84. Зелень древесная. Технические условия. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Лесозаготовка : учебник для студ. высш. учеб. завед. / В. И. Пятакин, Э. О. Салминен, Ю. А. Бит и др. М. : Академия, 2006. 320 с.
5. Лесосечные машины в фокусе биоэнергетики: конструкции, проектирование, расчет / В. С. Сютёв, А. А. Селиверстов, Ю. Ю. Герасимов и др. / НИИ леса Финляндии. METLA, 2011. 143 с.

© Борин К. В., Петрушева Н. А., Сыромятников С. В., 2018

УДК 630*8

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ДВП С ДОБАВЛЕНИЕМ КОРЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ

П. В. Рибий*, Н. А. Петрушева

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: Pavel.Ribii@gmail.com

Рассмотрен вопрос влияния добавления коры хвойных древесных пород в процессе производства изоляционных ДВП. Получены формулы зависимости водопоглощения от содержания и размера коры, а также зависимость предела прочности при изгибе от содержания и размера коры.

Ключевые слова: изоляционные ДВП, связеобразование, кора хвойных пород, физико-химические характеристики ДВП.

INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF INSULATING WOOD FITTINGS WITH ADDING OF THE CRUST TREE

P. V. Ribiy*, N. A. Petrusheva

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: Pavel.Ribii@gmail.com

The paper discusses the effect of the addition of bark of coniferous tree species in the process of production of insulating fiberboard. The formulas for the dependence of water absorption on the content and size of the cortex are obtained, as well as the dependence of the flexural strength on the content and size of the cortex.

Keywords: insulating fiberboard, bonding, softwood bark, physical and chemical characteristics of fiberboard.

На складах сырья крупных предприятиях лесного комплекса, всегда образуются большие запасы коры. Утилизация коры – наиболее слабое звено в системе комплексного использования сырья предприятиями. Кора до сих пор является отходом производства, не нашедшим полного промышленного использования [1].

Таким образом, производителям приходится решать, что делать с этими отходами. На каждом предприятии идут по своему пути: производство топливных брикетов, вывоз на полигоны для захоронения, сушка и сжигание [2].

В настоящее время проводятся многочисленные исследования по использованию коры в древесноволокнистых плитах. Отсутствие интереса к коре в качестве сырья объясняется тем, что нет технологий производства древесных плит, где использование коры в количестве свыше 15 % от массы абсолютно сухого волокна не ухудшает прочностные показатели готовых плит [1; 3]. Таким образом, представленное изобретение решает задачи утилизации коры, эффективного использования древесины, уменьшая расход абсолютно сухого волокна для производства ДВП и снижая себестоимость готовой продукции.

В Лесосибирском филиале Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева проводятся исследования по разработке способа использования коры в производстве изоляционных древесно-волоконистых плит. Результаты ранее проведенных экспериментов показали, что различные виды коры (березовая, елово-пихтовая, сосновая) влияют на физико-механические характеристики плит по-разному. Наилучшие прочностные характеристики достигаются при использовании в качестве добавки измельченной сосновой коры. Для дальнейших исследований в качестве добавки в работе рассматривали сосновую кору.

Кора перед введением в древесно-волоконистую массу измельчалась и фракционировалась. Для измельчения использовали мельницу, работающую по мокрому способу размола. В качестве входных факторов эксперимента приняли содержание коры по отношению к массе абсолютно сухого волокна и размер частиц коры. Содержание коры варьировалось в интервале от 5 до 15 %. Фракционирование коры производилось на установке ФВГ-2. Для дальнейших исследований установили верхний уровень интервала варьирования фактора размер частиц коры 0,6 мм, нижний – 0,05 мм, середина интервала – 0,325 мм. Измельченная кора замачивалась в воде при температуре 60 °С и выдерживалась в течение 2 часов.

В лабораторных условиях согласно принятому технологическому режиму производства древесно-волоконистых плит получали древесно-волоконистую массу путем размола в две ступени (дефибратор, рафинатор). Степень помола массы на первой ступени – 11–12 ДС, на второй – 22–24 ДС, или 11,5 ШР, фракционный показатель качества волокна – 33 г. В полученную древесноволокнистую массу добавляли фенолоформальдегидную смолу, парафиновую эмульсию, водный раствор серной кислоты и предварительно замоченную кору с установленными и принятыми размерами и заданным количеством массы. Отлив ковра и прессование плит производили на лабораторном оборудовании согласно режимам технологического процесса получения ДВП мокрым способом. Эксперимент реализовывался при всех прочих равных условиях с добавлением сосновой коры. Каждый опыт дублировался пять раз.

В качестве выходных параметров эксперимента, определяющих качество древесноволокнистых плит, согласно ГОСТу 4598–86 «Плиты древесноволокнистые мокрого способа производства», приняты предел прочности при изгибе, водопоглощение за 2 ч.

После обработки экспериментальных данных в пакете программ STATISTIKA получены статистическо-математические уравнения, описывающие исследуемый процесс и позволяющие установить количественные зависимости качественных показателей прочности при изгибе $\sigma_{изг}$, водопоглощение A , от содержания z , и размера древесной коры L .

Расчеты показали, что все коэффициенты уравнения регрессии значимы.

Зависимость предела прочности при изгибе δ от содержания и размера коры:

$$\sigma_{изг} = 0,304 + 0,0464 \cdot z - 0,63 \cdot (L) - 0,0032 \cdot z^2 - 0,11 \cdot (L)^2 - 0,026 \cdot (L \cdot z). \quad (1)$$

Анализируя уравнение зависимости предела прочности при изгибе от содержания и размера коры (1), можно отметить, что, несомненно, влияние на исследуемый процесс оказывают все выбранные нами технологические параметры.

Для получения более наглядного представления о влиянии исследуемых факторов на выходную величину по уравнению были построены графические зависимости (рис. 1).

Так, по рисунку видно, что даже введение в древесноволокнистую композицию частиц коры размером 0,6 мм в количестве 15 % к а.с.в. не снижает предел прочности плит ниже требуемого ГОСТом 4598–86. По величине прочности при изгибе данная плита будет соответствовать марке М-3. Однако при изготовлении изоляционных ДВП марки М-1 кору необходимо измельчить до размеров частиц $L = 0,05$ мм и использовать не более 5 % к а.с.в.

Зависимость водопоглощения за 2 ч, %, от содержания и размера коры:

$$A = 31,212 - 0,458 \cdot z - 3,3 \cdot (L) + 0,032 \cdot z^2 + 6,6 \cdot (L)^2 + 0,53 \cdot (L \cdot z). \quad (2)$$

Коэффициенты в модели (2), стоящие перед факторами и их взаимодействиями, говорят о значимости варьируемых параметров (z , L). А из графика, представленного на рис. 2 можно видеть, как изменяется водопоглощение за 2 ч. от размера и содержания древесной коры.

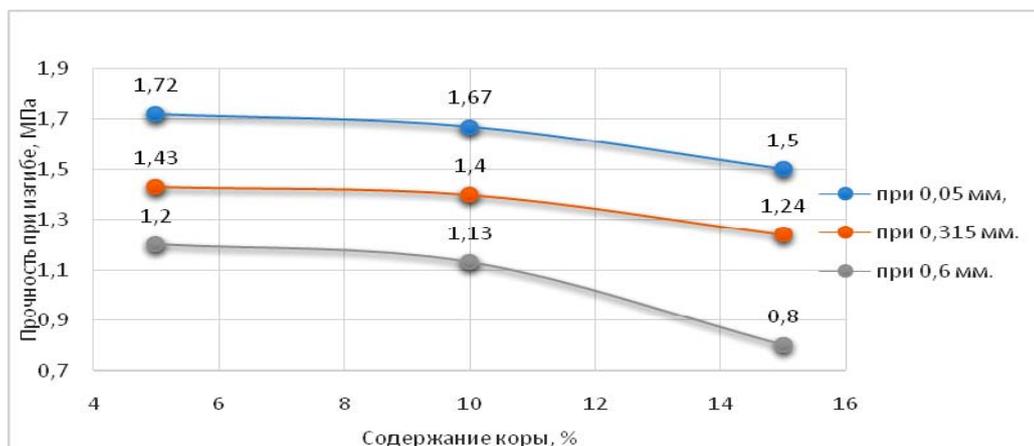


Рис. 1. Зависимости предела прочности при изгибе $\sigma_{изг}$, МПа от содержания и размера частиц коры

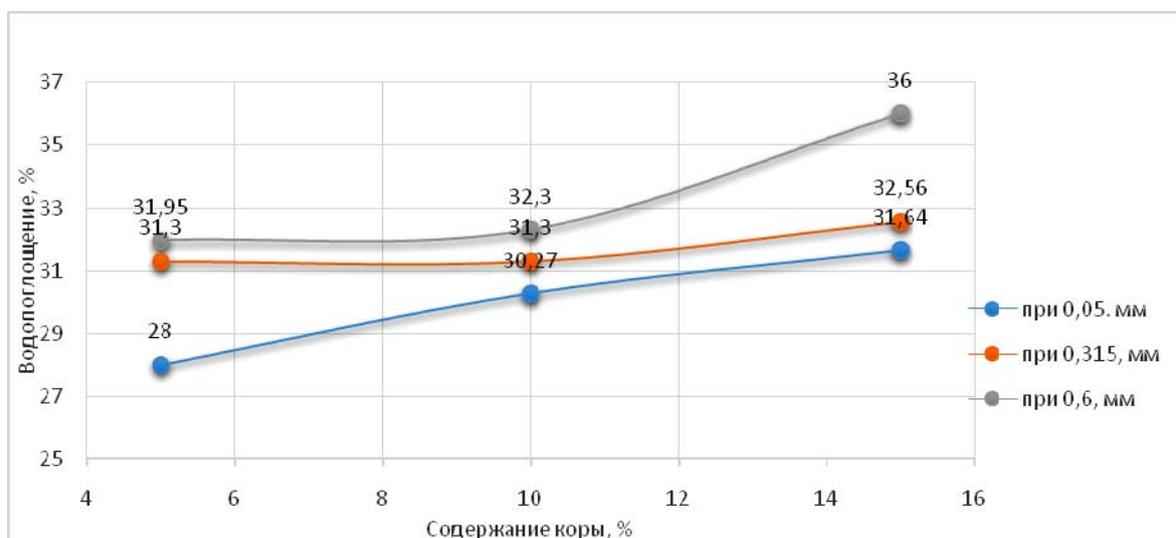


Рис. 2. Зависимость водопоглощения за 2 ч. A ,% от размера и содержания частиц коры

Наибольшее влияние на параметр водопоглощения за 2 ч. оказывает размер частиц – это показывают коэффициенты в уравнении (2), стоящие перед фактором L , и этот же вывод подтверждается графическими зависимостями на рисунке 2.

Как видно по рис. 2, введение 13,5 % к а.с.в коры с размером частиц $L = 0,6$ мм ухудшает показатель водопоглощения за 2 ч. до значений, не допускаемых ГОСТом 4598–86.

Наилучшие показатели водопоглощения за 2 ч. достигаются при минимальном содержании коры и размерах частиц. Однако можно предложить использование до 15 %

к а.с.в коры с размером частиц от 0,05 мм до 0,315 мм; и до 10 % к а.с.в коры с размером частиц 0,6 мм.

Представленные в работе математические модели разработаны с целью описания зависимости качественных показателей изоляционных ДВП от добавления в неё коры.

Полученные в работе зависимости адекватно описывают исследуемые процессы. Расчетные коэффициенты, стоящие перед факторами, и их парные составляющие, показывают их значимость и характер влияния на исследуемые факторы. Полученные математические модели адекватны при доверительной вероятности 97–99 %. Величина достоверности аппроксимации близка к 1. Так же в ходе работы была произведена оценка предельной абсолютной ошибки исследуемых уравнений регрессии.

Представленные результаты экспериментальных исследований могут быть использованы в дальнейшем для решения задачи поиска оптимальных решений функционирования объекта – производства изоляционных древесноволокнистых плит с добавлением сосновой коры.

Библиографические ссылки

1. Житков А. В. Утилизация древесной коры. М. : Лесная пром-ть, 1985. 136 с.
2. Никишов В. Д. Комплексное использование древесины. М., 1985. 264 с.
3. Зыков Ф. И. Основные направления использования древесной коры и исследование механизмов для ее измельчения // ЦНИИМОД. Научные труды. Лесопильное производство. Архангельск, 1966. Вып. 20. С. 111–144.
4. Петрушева Н. А., Антонов А. В., Алашкевич Ю. Д. Получение древесноволокнистых плит специального назначения // Древесные плиты: теория и практика : сб. материалов 14-й Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2011. С. 36–38.
5. Волынский В. Н. Технология древесных плит и композитных материалов. СПб. : Лань, 2010.

© Рибий П. В., Петрушева Н. А., 2018

УДК 674.023/.053

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЧНОСТИ ПИЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПИЛЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

М. Ю. Геваргис*, С. Н. Долматов, А. В. Никончук, К. В. Астапкович, С. С. Ступников

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: gevargism@mail.ru

Представлен анализ новых технологий резания древесины механическими режущими инструментами. Проведены теоретические расчеты максимального усилия, действующего на пильную цепь в процессе пиления, а также определены показатели напряжения в элементах пильной цепи. Аналитическим путем определены пределы прочности основных элементов пильной цепи. Рассмотрены факторы, оказывающие негативное влияние на износ и прочность пильных цепей.

Ключевые слова: пильные цепи, пиление древесины, прочность пильных цепей.

INVESTIGATION OF THE INDICATORS OF THE STRENGTH OF THE SAWING CIRCUITS ON THE TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE WOOD SURFACE

M. Yu. Gevargis*, S. N. Dolmatov, A. V. Nikonchuk, K. V. Astapkovich, S. S. Stupnikov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: gevargism@mail.ru

The article presents an analysis of new cutting technologies for wood by mechanical cutting tools. Theoretical calculations of the maximum force acting on the saw chain during sawing, as well as the stresses in the elements of the saw chain, are determined. The strength limits of the main elements of the saw chain are determined analytically. Factors having a negative effect on the wear and strength of the saw chains are considered.

Keywords: saw chains, sawing of wood, strength of saw chains.

Повышение технологических и эксплуатационных качеств пильных цепей и увеличение срока их службы в настоящее время особенно актуально. Бензомоторная пила, несмотря на широкое применение валочных машин, и сегодня является широко распространенным инструментом во всем мире. И сами валочные машины, как правило, имеют цепной режущий орган. В связи с этим необходимо предусматривать не только более широкое использование моторного инструмента, но и совершенствование его конструкции, в особенности цепного режущего органа, уделять особое внимание снижению вредного влияния на человека [1].

Изучению процессов пиления древесины цепными пилами посвящено значительное количество работ отечественных и зарубежных ученых. В них рассмотрены различные направления повышения эффективности цепных пильных аппаратов, в частности, надежности пильных цепей [2].

Альтернативные технологии резания древесины механическими режущими инструментами и другие методы резания недостаточно изучены и в настоящее время являются

малоэффективными. Различными учеными проводились опыты по изучению возможности использования лазера для «пиления» древесины, пиление древесины ультразвуком, пиление специальным тросиком, «пиление» раскалённой проволокой или пластиной, вибрационное пиление с применением тонких полосовых пластинок [3–6]. Анализируя результаты экспериментов выявлено, что применение перечисленных выше способов пиления не обеспечивает главного показателя в лесной промышленности – повышение производительности чистого пиления с незначительными удельными энергозатратами [1].

В процессе эксплуатации цепная пила неизбежно теряет свое первоначальное качество. Трение в узлах и сопряжениях, вибрация, действие окружающей среды, нагрев и т. д. являются причинами износа, поломок, пластических деформаций и других явлений снижающих работоспособность пилы [7]. Основной причиной выхода из рабочего состояния пилы является износ режущих звеньев и удлинение цепи. В рис. 1 приведены факторы, влияющие на износ пильной цепи.

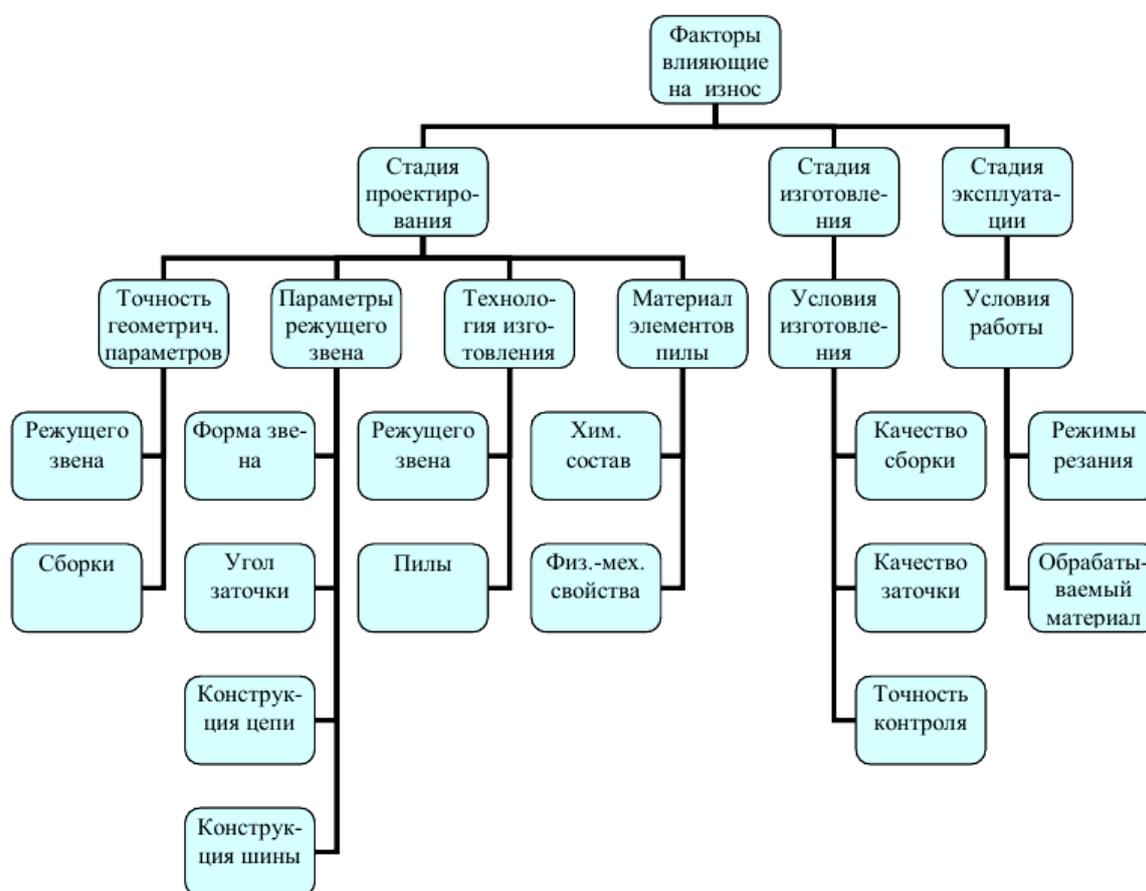


Рис. 1. Факторы, влияющие на износ пильной цепи

Цель исследований: повышение эффективности процесса пиления древесины цепными пилами на основе анализа разрывной устойчивости элементов цепи. Для достижения цели исследования предстоит решить следующие задачи.

1. Провести анализ исследований и публикаций в области новых технологий резания древесины;

2. Провести аналитические расчеты пильной цепи.

В рамках указанных выше задач был проведен установочный эксперимент по исследованию прочностных показателей пильных цепей. Целью эксперимента является определение усилия при разрыве, определение характера разрушения и предела прочности при

разрыве пильных цепей. Одной из задач является определение влияния износа на характер разрушения и определение величины разрывной силы.

Проверка пильной цепи на прочность заключается в определении напряжений в соединительных элементах при максимальных нагрузках, возникающих в процессе пиления.

Расчет пильной цепи на прочность ведется на разрыв звеньев, срез и смятие заклепок по максимальному усилию S_{\max} возникающему в ней.

Максимальное усилие, растягивающее цепь в процессе пиления

$$S_{\max} = Z + P_M + P_{\text{ц}} + P_{\text{д}} = 135 + 90 + 7144,62 + 4,87 = 7374,49 \text{ Н}, \quad (1)$$

где Z – максимальное тяговое усилие на ведущей звездочке, Н; P_M – сила монтажного натяжения цепи, Н (80...100 Н); $P_{\text{ц}}$ – нагрузка от действия центробежных сил, Н; $P_{\text{д}}$ – динамическая нагрузка, Н.

При известной мощности приводного двигателя максимальное тяговое усилие на ведущей звездочке равно:

$$Z = \frac{1000 \cdot N_{\text{д}} \cdot K_M \cdot \eta}{V} = \frac{1000 \cdot 1,8 \cdot 1,25 \cdot 0,87}{14,5} = 135 \text{ Н}, \quad (2)$$

где $N_{\text{д}}$ – номинальная мощность приводного двигателя, кВт; K_M – коэффициент перегрузочной способности данного двигателя, (1,25); η – КПД передачи от двигателя на пильную цепь (0,85...0,9); V – скорость резания, м/с.

Нагрузка от центробежных сил

$$P_{\text{ц}} = \frac{q_{\text{ц}} \cdot t_{\text{ц}} \cdot Z_{\text{зв}} \cdot V^2}{g \cdot R_0} = \frac{1,87 \cdot 0,0093 \cdot 135 \cdot 14,5^2}{9,81 \cdot 0,007} = 7144,62 \text{ Н}, \quad (3)$$

где $q_{\text{ц}}$ – вес одного погонного метра цепи, 1,87 Н/м; g – ускорение свободного падения ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$); R_0 – радиус ведущей звездочки.

Диаметр звездочки

$$D_{\text{зв}} = \frac{t_{\text{ц}}}{\sin \frac{180}{2 \cdot z}} = \frac{0,0093}{\sin \frac{180}{2 \cdot 6}} = 0,014, \quad (4)$$

где $t_{\text{ц}}$ – шаг цепи, 0,0093 м; (3/8 – 9,3 мм); Z – число зубьев звездочки, 6.

Динамическая нагрузка:

$$P_{\text{д}} = \frac{q_{\text{ц}} \cdot L_{\text{ц}} \cdot t_{\text{ц}} \cdot n_{\text{зв}}^2}{360 \cdot g} = \frac{1,87 \cdot 1,05 \cdot 0,0093 \cdot 0,97^2}{360 \cdot 9,81} = 4,87 \text{ Н}, \quad (5)$$

где $L_{\text{ц}}$ – общая длина цепи, 1,05 м; $n_{\text{зв}}$ – частота вращения ведущей звездочки, мин^{-1} .

$$n_{\text{зв}} = \frac{\omega \cdot 30}{\pi} = \frac{0,1015 \cdot 30}{3,14} = 0,97 \text{ мин}^{-1}, \quad (6)$$

$$\omega = \frac{V}{R_0} = \frac{14,5}{0,007} = 0,1015. \quad (7)$$

Для определения напряжений в элементах пильной цепи составляется расчетная схема нагружения (рис. 2). Боковые и средние соединительные звенья цепи проверяются на разрыв в наиболее опасном сечении.

Напряжение в боковом соединительном звене:

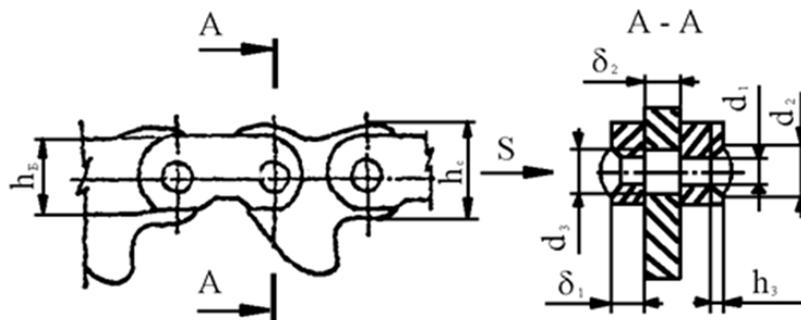


Рис. 2. Основные размеры элементов пильной цепи

$$\sigma_{p1} = \frac{S \cdot K_3}{2[h_B \cdot \delta_1 - \frac{d_1 + d_2}{2} h_3 - (\delta_1 - h_3) d_1]} \leq [\sigma_p], \quad (8)$$

где K_3 – коэффициент запаса прочности ($K_3 = 3 \dots 4$); h_B – высота боковых соединительных звеньев в опасном сечении, мм; δ_1 – толщина боковых соединительных звеньев, мм; d_1 и d_2 – диаметры заклепок и зенковки, мм; h_3 – глубина зенковки, мм.

$$\sigma_{p1} = \frac{7374,49 \cdot 3,5}{2[0,08 \cdot 0,0165 - \frac{0,033 + 0,042}{2} 0,005 - (0,0165 - 0,005) 0,033]} = 17,14 \text{ МПа.}$$

Основные размеры элементов цепей приведены в таблице. Величина допустимых напряжений зависит от марки стали, из которой изготовлены элементы цепи.

Характеристики пильных цепей

| Параметры | ПЦУ-10,26 | ПЦУ-12,7 | ПЦУ-15М | ПЦУ-20 | ПЦУ-30Б | ПЦП-15М |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Ширина пропила, B , мм | 8,8 | 9,1 | 8,1 | 13,5 | 24,0 | 8,4 |
| Вес 1 погонного метра, Н/м | 3,33 | 3,63 | 3,83 | 8,8 | 23,0 | 4,8 |
| Снижение ограничителя подачи, D | 0,6...1,2 | 0,6...1,2 | 0,8...1,4 | 0,8...1,4 | 1,5...3,5 | – |
| Толщина звеньев, мм: | | | | | | |
| боковых, δ_1 | 1,65 | 1,65 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 1,25 |
| средних, δ_2 | 1,65 | 1,65 | 1,8 | 3,0 | 6,0 | 1,8 |
| Высота звеньев в опасном сечении, мм: | | | | | | |
| боковых, h_B | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 17,0 | 24,0 | |
| средних, h_C | 11,0 | 12,0 | 14,0 | 20,0 | 27,0 | 14,0 |
| Диаметры отверстий, мм: | | | | | | |
| в боковых звеньях, d_1 | 3,3 | 4,0 | 4,0 | 4,8 | 8,3 | 4,0 |
| зенковки, d_2 | 4,2 | 5,0 | 5,0 | 6,0 | 10,0 | 5,0 |
| в средних звеньях, d_3 | 4,8 | 6,3 | 6,3 | 8,0 | 12,0 | 6,3 |
| Глубина зенковки, h_3 , мм | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,5 |

Напряжение в среднем соединительном звене, для пильной цепи ПЦУ – 10,26:

$$\sigma_{p2} = \frac{S \cdot K_3}{2[h_c - d_3] \cdot \delta_2} \leq [\sigma_p], \quad (9)$$

где h_c – высота среднего соединительного звена в опасном сечении, мм; d_3 – диаметр шарнира, мм; δ_2 – толщина среднего соединительного звена, мм.

$$\sigma_{p2} = \frac{7374,49 \cdot 3,5}{2[0,11 - 0,048] \cdot 0,0165} = 12,6 \text{ МПа.}$$

Боковые и средние соединительные звенья цепей для ручных мотоинструментов изготавливаются из стали 7ХНМ, а шарниры (заклепки) – из сталей 65Г или 15Х.

Шарниры цепей проверяются на срез, смятие и по контактным напряжениям [7].

Напряжение среза в шарнире, для пильной цепи ПЦУ – 10,26:

$$\tau_{cp} = \frac{2 \cdot S \cdot K_3}{\pi \cdot d_1^2} \leq [\tau_{cp}], \quad (10)$$

$$\tau_{cp} = \frac{2 \cdot 7374,49 \cdot 3,5}{3,14 \cdot 0,033^2} = 15,1 \text{ МПа.}$$

Напряжение смятия в шарнире, для пильной цепи ПЦУ – 10,26:

$$\sigma_{cm} = \frac{S \cdot K_3}{2d_1^2 \cdot \delta_1} \leq [\sigma_{cm}], \quad (11)$$

$$\sigma_{cm} = \frac{7374,49 \cdot 3,5}{2 \cdot 0,033^2 \cdot 0,0165} = 718,22 \text{ МПа.}$$

Контактное напряжение в шарнире, для пильной цепи ПЦУ – 10,26:

$$P_0 = \frac{S \cdot K_3}{d_3 \cdot \delta_2} \leq [P_0], \quad (12)$$

$$P_0 = \frac{7374,49 \cdot 3,5}{0,048 \cdot 0,0165} = 325,9 \text{ МПа.}$$

Проанализировав альтернативные способы пиления, было выявлено, что на данный момент они не обеспечивают главного показателя в лесной промышленности – повышение производительности чистого пиления.

Были проведены теоретические расчеты по максимальному усилию, растягивающему цепь Makita 531492656 в процессе пиления, которое равно – 7374,49 Н. Также были определены показатели напряжения в элементах пильной цепи ПЦУ – 10,26, а именно: напряжение в боковом соединительном звене – 17,1 МПа; напряжение в среднем соединительном звене – 12,6 МПа.

Исходя из теоретических расчётов видно, что наибольшее напряжение будет приходиться на боковое соединение пильной цепи. Для подтверждения результатов или их опровержения необходимо осуществить экспериментальную проверку, сравнив теоретические расчеты с практическими результатами.

Библиографические ссылки

1. Кутищев Д. С. Повышение эффективности работы бензомоторных пил на основе совершенствования конструкции пильной цепи : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Воронеж. гос. лесотехн. акад. Воронеж, 2007.
2. Григорьев И. В., Вернер Н. Н. Расчет надежности пильных цепей // Известия Санкт- Петерб. лесотехн. акад. 2008. Вып. № 185. С. 100–109.
3. Абильскитов Г. А., Скоромник В. И. Применение лазеров в деревообрабатывающей промышленности : обзор, информ.
4. Сафонов А. Н., Грязев А. Н. Механическая обработка древесины / ВНИПИЭИлес-пром. 1988. Вып. 3. 36 с.
5. Фокин С. В. Основы деревообработки : краткий курс лекций для студ. 3 курса по напр. подготовки 35.03.01 «Лесное дело» / Саратовский ГАУ. Саратов, 2013. 69 с.
6. Лесопромышленный портал – деревообработка, лесозаготовка, переработка древесины. Продажа, оборудование, технология обработки древесины. Все о лесе и древесине [Электронный ресурс] // Перспективные термодинамические способы резки материалов. URL: http://www.promwood.com/derevoobrabotka/stanky_y_oborudovanye/derevorezhushchyj_ynstrument/derevorezhushchyj_ynstrument/1921.html (дата обращения: 09.04.2018).
7. Амалицкий В. В., Комаров Г. А. Монтаж и эксплуатация деревообрабатывающего оборудования : учебник для вузов. М. : Лесная пром-ть, 1989. 400 с.
8. Прочностной расчет элементов пильного аппарата [Электронный ресурс] // Поиск лекций. URL: <https://poisk-ru.ru/s20301t3.html> (дата обращения: 09.04.2018).

© Геваргис М. Ю., Долматов С. Н., Никончук А. В.,
Астапкович К. В., Ступников С. С., 2018

УДК 674. 81

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА РАЗМОЛА ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

М. А. Зырянов*, А. М. Михайлов

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: zuryanov13@mail.ru

Представлено устройство, позволяющее повысить эффективность процесса размола щепы в дисковых ножевых мельницах, путем установки на выходе из размольной камеры устройства для фибрилляции древесного волокна.

Ключевые слова: переработка, древесина, волокно, отходы, сырье.

DEVELOPMENT OF THE INNOVATIVE DESIGN OF THE DEVICE FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF THE PROCESS OF MILLING WASTE OF VEGETABLE ORIGIN

M. A. Zyryanov^{1*}, A. M. Mikhailov¹

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: zuryanov13@mail.ru

The article presents a device that makes it possible to increase the efficiency of the process of grinding chips in disk knife mills by installing a device for fibrillation of wood fiber at the exit from the grinding chamber.

Keywords: Processing, wood, fiber, waste, raw materials.

Производство древесного волокна является одним из перспективных направлений по улучшению комплексного использования древесины на деревоперерабатывающих предприятиях.

На сегодняшний день наибольшее распространение получило производство древесного волокна мокрым способом. При мокром способе производства формование ковра происходит в водной среде, подготовка древесных полуфабрикатов осуществляется в две ступени на дефибраторах и рафинаторах [1; 2], при этом степень помола древесноволокнистой массы после первой ступени размола составляет 11–12 ДС.

Получение древесноволокнистого полуфабриката в две ступени составляет большую проблему производства мокрым способом на современном этапе деревообрабатывающего производства. Так как размол в две ступени предполагает значительные производственные площади, трудозатраты и повышенный расход электроэнергии, то решение задачи получения древесной массы в одну ступень является на сегодняшний день актуальным.

Первая ступень размола технологической щепы осуществляется в дефибраторе. В пропарочной камере дефибратора осуществляется термогидролитическая обработка технологической щепы, происходит ослабление связей между волокнами в результате

пластификации срединной пластинки древесной клетки. Затем пропаренная щепка под действием ножей размалывающей гарнитуры разделяется на пучки волокон и отдельные волокна в размольной камере [3].

После размола щепы в дефибраторе полученное волокно из массного бассейна через полый вал неподвижного диска самотеком поступает на вторую ступень размола в размольную камеру рафинатора. При повторном размоле древесной массы происходит разделение пучков на отдельные волокна и их фибрилляция [4].

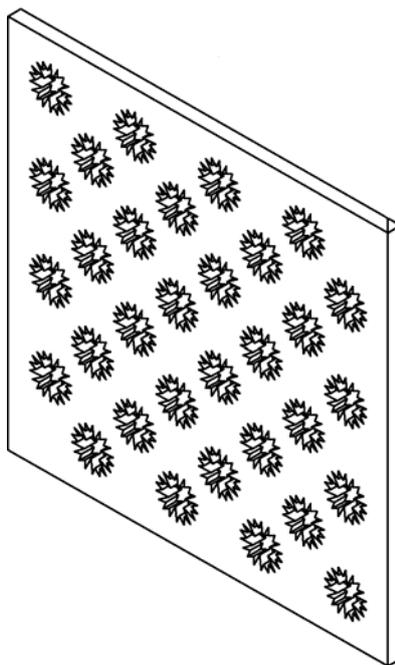
Таким образом, одним из путей снижения энергетических затрат на производство является установка на выходе из камеры размола дефибратора устройства для дополнительного фибриллирования. Устройство позволяет получать древесное волокно с увеличенной, за счет дополнительного фибриллирования, удельной поверхностью волокна, при этом размол будет осуществляться в одну ступень.

Устройство состоит из выполненных в основании устройства для дополнительного фибриллирования отверстий с чередующимися разновысокими зубьями. Отверстия выполнены так, что расстояние между их осями составляет 13 мм, а между осями и краем основания 16 мм. Толщина основания составляет 3 мм.

Каждое отверстие имеет острые зубья двух видов: 6 зубьев высотой 2,5 мм и углом при вершине 21° ; 12 зубьев высотой 1,3 мм и углом при вершине 37° (см. рисунок).

Принцип работы устройства заключается в том, что в процессе размола растительного сырья в ножевой размалывающей машине, размолотые волокна проходят через отверстия с острыми зубьями и подвергаются дополнительному фибриллированию благодаря острым зубьям. Зубья высотой 2,5 мм и углом при вершине 21° оказывают надрезающее и рвущее действие на волокна, способствуя образованию магистральной трещины и внутреннему фибриллированию, но при этом уменьшают площадь проходного сечения отверстия. Зубья высотой 1,3 мм и углом при вершине 37° способствуют как внутреннему, так и внешнему фибриллированию, разделению волокна по фракциям и при этом практически не уменьшают площадь проходного сечения отверстия [5].

Фракционный показатель качества получаемого волокна, при использовании устройства для дополнительного фибриллирования, сравним с показателями после обработки на второй ступени размола и составляет 17–19 ДС.



Устройство для дополнительного фибриллирования

Утилизация устаревшего оборудования является невыгодным мероприятием, модернизация дефибратора позволяет существенно снизить энергозатраты при производстве древесного волокна мокрым способом, сократить производственные площади, трудозатраты и понизить расход электроэнергии, а также уменьшается потребление оборотной воды при размоле.

Библиографические ссылки

1. Ребрин С. П., Мерсов Е. Д., Евдокимов В. Г. Технология древесноволокнистых плит. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1982. 272 с.
2. Чистова Н. Г. Переработка древесных отходов в технологическом процессе получения древесноволокнистых плит : дис. ... д-ра техн. наук. Красноярск, 2010. 415 с.
3. Зырянов М. А. Получение полуфабрикатов в одну ступень размола для производства древесноволокнистых плит мокрым способом : дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2012. 167 с.
4. Зырянов М. А., Чистова Н. Г., Лазарева Л. И. Совершенствование работы размольного участка производства древесноволокнистых плит мокрым способом // Химия растительного сырья. 2011. № 3. С. 193–196.
5. Пат. 2647382 Российская Федерация, МПК51 D 21 D 1/02. Устройство для фибрилляции и сепарирования древесноволокнистых материалов / Зырянов М. А., Чистова Н. Г., Рубинская А. В., Петрова А. А., Морозов И. М. № 2016121504; заявл. 31.05.2016; опубл. 15.03.2018, Бюл. № 4. 8 с.

© Зырянов М. А., Михайлов А. М., 2018

УДК 674.07

ОТДЕЛКА ИСКУССТВЕННО СОСТАРЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

А. Ю. Федорова*, И. П. Демитрова

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
*E-mail: anastasia-07.11@mail.ru

Рассмотрены вопросы отделки искусственно состаренной (брашированной) древесины.

Ключевые слова: создание защитно-декоративного покрытия на искусственно состаренной (брашированной) поверхности.

FINISHING OF ARTIFICIAL WELFARE WOOD

A. Yu. Fedorova*, I. P. Demitrova

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
*E-mail: anastasia-07.11@mail.ru

In this article are considered the issues of finishing artificially aged (brushed) wood.

Keyword: creation of a protective decorative coating on an artificially aged (brushed) surface.

Древесина обладает уникальными эстетическими свойствами – благородным цветом, красивой текстурой, разнообразной фактурой, и при этом нуждается в защите, которая осуществляется нанесением ЛКМ.

Эстетические свойства древесины и лакокрасочных покрытий успешно используются дизайнерами в качестве средств декорирования, придающих изделиям художественную выразительность.

Цель работы: совершенствование дизайна изделий из древесины, имитирующей состаренную, за счет рационального сочетания эстетических свойств фактуры брашированной древесины и эффекта от нанесения лакокрасочных покрытий.

Вопросами отделки древесины занимались многие ученые. Работ посвященных отделке брашированной поверхности, практически нет. М. В. Газеев рассматривает вопросы формирования лакокрасочных покрытий на древесине хвойных пород красящими составами на основе алкидных смол [1, с. 20]. В выводах он отмечает, что применение красящего состава на основе алкидных смол обеспечивает равномерное окрашивание поверхности с сохранением ее текстурного рисунка и не вызывает набухания поверхности древесины. Т. В. Конягина рассматривает вопрос эстетических свойств фактуры древесины при имитационном старении и последующем окрашивании [2, с. 23]. Автор отмечает, что разработанная классификация изделий различного назначения из древесины устанавливает взаимосвязь изделия со свойствами фактуры и способами фактурирования. Также подчеркивает в своей работе, что различные по цвету и блеску лакокрасочные покрытия в разной степени усиливают эстетический эффект фактуры древесины, имитирующей состаренную. Н. Г. Лукьянова рассматривает способы искусственного старения поверхности изделий из

древесины [3]. Автор в своей работе выделяет два способа: получение рустикального эффекта (рельефной фактуры, повторяющей естественный рисунок древесины) ранней зоны древесины с последующей обработкой лакокрасочными материалами и нанесение лакокрасочных материалов, создающих эффект искусственного старения (патины, кракле). В. А. Никифорова рассматривает вопрос создания декоративно-защитного покрытия на основе водно-дисперсионной краски, модифицированной узоробразующими добавками [4, с. 28]. Автором разработаны рекомендации по выбору рациональных лакокрасочных композиций для создания узоробразующих эффектов на ровной поверхности.

Декоративная отделка древесины увеличивает период эксплуатации изделия, создает уникальный внешний вид, защищает древесину от непосредственного влияния внешней среды. Вопросам отделки высокофактурных рельефных поверхностей уделено недостаточно внимания, в то время как брашированная древесина всё более широко применяется для отделки интерьеров различных стилевых направлений. Задача создания надежного лакокрасочного покрытия на брашированной поверхности древесины с эффектом патинирования актуальна.

Библиографические ссылки

1. Газеев М. В. Формирование лакокрасочных покрытий на древесине с применением красящего состава на основе алкидных смол : автореф. ... канд. техн. наук. Екатеринбург, 2004. 20 с.
2. Конягина Т. В. Эстетические свойства фактуры древесины при имитационном старении и последующем окрашивании : автореф. ... канд. техн. наук. Ижевск, 2010. 23 с.
3. Лукьянова Н. Г. Искусственное старение древесины [Электронный ресурс]. URL: <http://business.cahul.org/iskysstvennoe-starenie-drevesinyskromnoe-obaianie-starinypo/> (дата обращения: 09.04.2018).
4. Никифорова В. А. Формирование декоративно-защитных текстурированных покрытий методом пневматического распыления : автореф. ... канд. техн. наук. СПб., 2002. 28 с.

© Федорова А. Ю., Демитрова И. П., 2018

УДК 674-419

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА НАРУЖНОГО СЛОЯ ОБЛЕГЧЕННОГО ПЛИТНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ

Е. В. Микрюкова, М. А. Седых*

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
*E-mail: sedykh.rabota@yandex.ru

Предложен альтернативный, существующим облегченным плитам, вариант. Это облегченная плита, наружные слои которой выполнены из листового древесного материала, а внутренний слой из картонных гильз. Приведены результаты испытания образцов с различным наружным слоем на прочность при изгибе.

Ключевые слова: плитный материал, картонные гильзы, шпон, плотность, прочность на изгиб.

THE INFLUENCE OF THE MATERIAL OF THE OUTER LAYER OF A LIGHTWEIGHT PLATE MATERIAL ON THE FLEXURAL STRENGTH

E. V. Mikryukova, M. A. Sedykh*

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
*E-mail: sedykh.rabota@yandex.ru

The article suggests an alternative, to existing lightweight slabs, option. This is a lightweight plate, the outer layers of which are made of sheet wood material, and the inner layer of cardboard sleeves. The results of testing samples with different outer layer for bending strength are given.

Keywords: plate material, cardboard bushings, veneer, density, bending strength.

Древесина является сырьем для производства пиломатериалов, а так же композиционных материалов на древесной основе. Композиционные материалы делятся на клееную древесину и материалы на основе измельченной древесины. Композиционные материалы на основе измельченной древесины – это чаще всего изготовленные из отходов производства и низкокачественного сырья [1]. Такие материалы позволяют обеспечить рациональный расход ресурсов предприятия, увеличить безотходность производства [2]. Но в связи с развитием современных технологий изготовления облегченных материалов, композиционный материал на основе измельченной древесины не представляет собой легкий материал, так как имеет удельный вес выше 450–500 кг/м³ [3].

Для решения проблемы рационального использования отходов и обеспечения создания легкой конструкции предложен вариант облегченного плитного материала. Это, соединенный при помощи адгезии, слоистый материал, наружными слоями которого служит древесный листовый материал (будь то шпон, фанера, древесноволокнистая плита), а в качестве начинки отходы в виде картонных гильз [4]. Плотность такого материала варьируется в зависимости от толщины и наружного слоя в пределах 450–160 кг/м³. Именно внутренний слой позволяет облегчить конструкцию.

Для определения зависимости наружного слоя облегченного материала на величину прочности при изгибе, в качестве материала наружных слоев был взят шпон сосны (рис. 1) и древесноволокнистая плита средней плотности (МДФ) (рис. 2). Таким образом, были изготовлены образцы плитных материалов толщиной 25 мм с наружными слоями толщиной 3 мм и диаметрами картонных гильз 33 мм.



Рис. 1. Облегченный материал с наружными слоями из шпона



Рис. 2. Облегченный материал с наружными слоями из МДФ

Из полученных плит были выпилены образцы длиной 300 мм и шириной 50 мм. Испытание проводилось по ГОСТ 10635–88 «Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе». Расстояние между центрами опор было 260 мм, образец укладывался на опоры испытательного устройства так, что продольная ось образца была перпендикулярна осям опор. Далее производилось нагружение образца с постоянной скоростью до разрушения. В этот момент регистрировали максимальную нагрузку [5]. Ниже приведена таблица с результатами испытания облегченных плитных материалов.

Результаты испытания на определения предела прочности при изгибе

| Материал наружных слоев | Удельный вес, ρ , кг/м ³ | Прочность при изгибе σ_b , МПа |
|-------------------------|--|---------------------------------------|
| Древесина сосны | 283 | 12,91 |
| МДФ | 334 | 5,11 |

Таким образом, результаты испытания показали, что существует влияние наружного слоя на прочностные характеристики материала. Показатель прочности при изгибе наружного слоя из натуральной древесины в 2,5 раза выше прочности композиционного материала (МДФ). Плотность облепленной плиты при толщине 25 мм с наружными слоями из шпона составляет 283 кг/м^3 . Плотность облепленной плиты при той же толщине с наружными слоями из МДФ составляет 334 кг/м^3 .

Библиографические ссылки

1. Сивкова И. В. Легкий массив // Мебельщик журнал для профессионалов. 2011. № 3(55). С. 42–43.
2. Мохирев А. П., Безруких Ю. А., Медведев С. О. Переработка древесных отходов предприятий лесопромышленного комплекса, как фактор устойчивого природопользования // Инженерный вестник Дона. 2015. № 2 (ч. 2).
3. Скуратов Н. В. Инновационные легкие панели из древесины // Лесной вестник. 2016. № 3. С. 60–65.
4. Микрюкова Е. В., Седых М. А. Конструкционный облепленный плитный материал // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2017. Т. 3, № 4. 7 с.
5. ГОСТ 10635–88. Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе. М. : Изд-во стандартов, 1989.

© Микрюкова Е. В., Седых М. А., 2018

УДК 674.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛИТ ИЗ СОСНОВОЙ КОРЫ И СТРУЖКИ

Е. В. Микрюкова^{*}, С. Р. Ахмедов

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
^{*}E-mail: lemikora@yandex.ru

Решение проблемы комплексного использования отходов деревообрабатывающих комплексов является одним из ключевых вопросов. Предложен вариант изготовления плит с применением сосновой коры и стружки, а также результаты испытания таких плит на разбухания по толщине и водопоглощение.

Ключевые слова: плитный материал, стружка, сосновая кора, разбухание по толщине, водопоглощение.

THE DETERMINATION OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF SLABS OF PINE BARK AND SHAVINGS

E. V. Mikryukova^{*}, S. R. Akhmedov

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
E-mail: ^{*}lemikora@yandex.ru

The solution of the problem of the integrated use of woodworking complex wastes is one of the key issues. In the article the variant of manufacturing of plates with application of a pine bark and shaving, and as results of test of such plates on definition of swelling on thickness and water absorption is offered.

Keywords: plate material, chips, pine bark, thickness swelling, water absorption.

Комплексное использование отходов деревообрабатывающих предприятий позволит в полной мере воспользоваться древесным сырьем, а так же сократить затраты и трудовые ресурсы. Объемы образования отходов зависят от количества перерабатываемой древесины [1]. Обеспечение рационального использования или переработки отходов производства является бережным расходом природных ресурсов, энергосбережением, поиском новых источников энергии, обеспечением экологической безопасности [2]. В процессе производства остается большое количество коры и стружки [3]. Кора довольно сильно отличается своим химическим составом от древесины, в ней содержится минеральные и экстрактивные вещества, лигнин. Стружка – это неотъемлемый отход при таких операциях как: строгание, фрезерование, сверление и т. п. [4].

Изготовление плит из коры и стружки является эффективным способом переработки отходов. Процесс их изготовления не является трудоемким и не требует особых затрат. Для изготовления плитных материалов мы взяли высушенные до влажности 6 % сосновую кору и стружку. Кора подвергалась сортировке. Для изготовления плит использовалась фракция коры с размерами частиц 5–20 мм. В качестве связующего применялась карбамидоформальдегидная смола с отвердителем (NH₄Cl). Прессование ковра производилось

в течение 15 мин при температуре 160 °С. Образцы плитного материала были изготовлены с разным пропорциональным содержанием сосновой коры и стружки (рис. 1). Соотношение коры и стружки плит I типа составляло 1:1, II типа – 2:1. Средняя плотность плит I типа составила 714,5 кг/м³, а II типа – 719,3 кг/м³.



Рис. 1. Образцы плит из коры и стружки

Для определения физических свойств, в частности разбухания по толщине и водопоглощения, нами были изготовлены образцы I и II типа. Испытание проводилось по ГОСТ 10634-88 «Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств». Образцы высушивали в сушильном шкафу при температуре (103±2)°С до абсолютно сухого состояния. Далее образцы погружали в сосуд с дистиллированной водой. Время выдержки в воде составляло 0,5; 1; 1,5; 2 и 24 ч. По истечении каждого отрезка времени образцы извлекались из воды и производились замеры изменившихся показателей толщины и массы [5]. Результаты испытаний образцов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты испытаний образцов в течение первых 2-х часов

| Продолжительность, ч | Разбухание по толщине, t_w , % | | Водопоглощение, ΔW , % | |
|----------------------|----------------------------------|----|--------------------------------|----|
| | I | II | I | II |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0,5 | 10 | 4 | 26 | 17 |
| 1 | 13 | 8 | 36 | 25 |
| 1,5 | 15 | 11 | 40 | 29 |
| 2 | 16 | 12 | 43 | 31 |

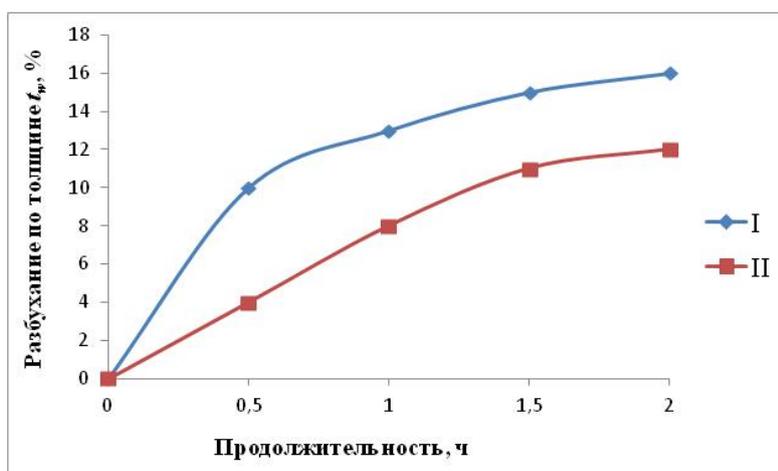


Рис. 2. График зависимости разбухания плит I и II типа от продолжительности выдержки

Как видно из графика, разбухание по толщине через 2 ч в 1,3 раза выше у плит I типа, чем у плит II типа. Это связано с большим содержанием стружки в плитах I типа.

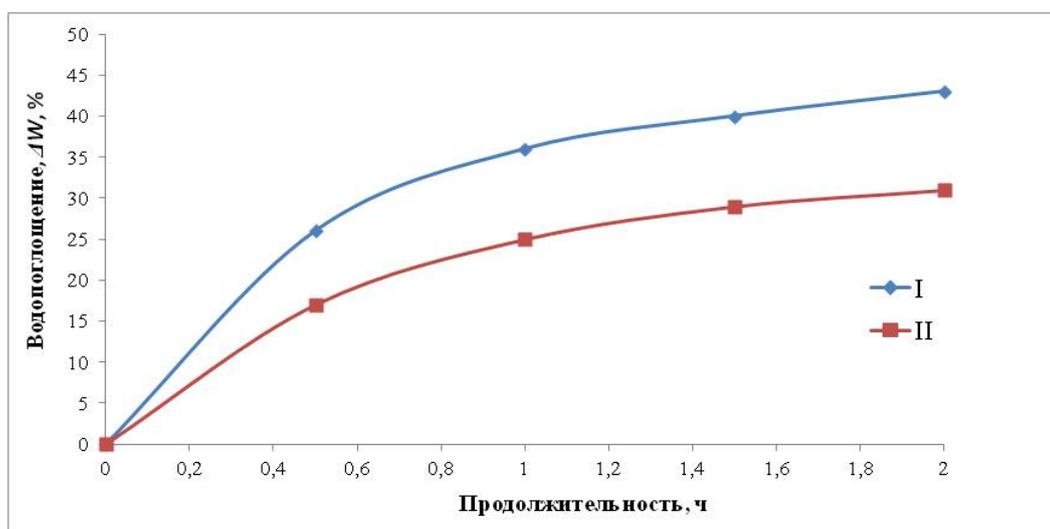


Рис. 3. График зависимости водопоглощения плит I и II типа от продолжительности выдержки

Водопоглощение через 2 часа так же выше у плит I типа по сравнению с плитами II типа в 1,4 раза. Результаты выдержки образцов в воде в течение 24 ч приведены в табл.2.

Таблица 2

Результаты испытаний после выдержки в течение 24 часов

| Тип образца | Разбухание по толщине, t_w , % | Водопоглощение, ΔW , % |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------|
| I | 24 | 64 |
| II | 20 | 58 |

В результате испытания, после выдержки в воде в течение 24 часов, разбухание по толщине в 1,2 раза выше у плит I типа с соотношением коры и стружки 1:1. Водопоглощение после выдержки в воде в течение 24 часов незначительно ниже у плит II с соотношением коры и стружки 2:1. Наличие коры в плитах позволяет снизить показатели разбухания и водопоглощения.

Библиографические ссылки

1. Чемоданов А. Н., Царев Е. М., Анисимов С. Е. Продукция комплексной переработки древесины и древесных материалов : учеб. пособие / Марийский гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола, 2008. 444 с.
2. Погребняк Р. Г., Потрубач Н. Н. Ресурсосбережение в стратегии устойчивого развития России. 2008. Т. 8. С. 5–14.
3. Модлин Б. Д., Отлев И. А. Производство древесностружечных плит. М., 1973. 216 с.
4. Волынский В. Переработка и использование древесной коры // ЛесПромИнформ. 2012. № 2 (84).
5. ГОСТ 10634–88. Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств. Введ. 19.12.88. М. : Изд-во стандартов, 1991. 9 с.

УДК 674.81

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИК К ОЦЕНКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНЫХ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ

И. И. Терентьев, С. О. Медведев *

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: medvedev_serega@mail.ru

Представлен алгоритм исследования технологической группы факторов производства древесных топливных гранул, а также составлен краткий обзор методик, которые можно использовать для оценки технологии производства древесных топливных гранул. Даны рекомендации по их применению.

Ключевые слова: оценка технологии, древесные топливные гранулы, методика оценки, анализ производства, технологический аудит.

APPLICATION OF METHODS TO THE ESTIMATION OF TECHNOLOGY OF MANUFACTURE OF WOOD FUEL GRANULES

I. I. Terentiev, S. O. Medvedev *

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
E-mail: *medvedev_serega@mail.ru

The article presents an algorithm for studying the technological group of factors for the production of wood pellets, and a brief overview of the methods that can be used to evaluate the technology for the production of wood pellets. Recommendations for their application are given.

Keywords: technology assessment, wood fuel pellets, assessment methodology, production analysis, technological audit.

В современных условиях рыночной экономики любое предприятие сталкивается с целым рядом насущных проблем, решение которых необходимо для его успешного функционирования. Так, в модели «макроокружения», разработанной Л. Фахи и В. Нарайянаном в 1986 году, предлагается рассматривать не только совокупность экономических, политических, социальных и технологических факторов, но и устанавливать между ними прямую и обратную связь [1].

В производстве древесных топливных гранул наибольшее значение имеет раздел технологических факторов, так как именно технологические аспекты обеспечивают выпуск продукции, качество которой, будет отвечать принятым стандартам качества стран импортеров.

Исследование технологической группы факторов дает возможность заблаговременно увидеть те перспективы и возможности, которые открываются перед предприятием по средствам прогресса научной и технической отрасли. Это в свою очередь обеспечивает устойчивое развитие производства, его своевременную модернизацию, выпуск конкурентоспособной продукции и успешного ее сбыта.

Однако не стоит забывать, что оценка только технологических процессов любого производства, исключая другие группы факторов, будет однобока и не отобразит истинного положения дел на предприятии.

Для проведения оценки и последующего выбора одной из технологий производства той или иной продукции, необходимо учитывать такие факторы, как объемы выпуска продукции, период наращивания объема производства и освоения первоначально заложенных мощностей предприятия, качество продукции и ее соответствие со стандартами и требованиями рынков сбыта.

Последовательность оценки пригодности и сравнения ряда технологий между собой, а также осуществление окончательного выбора на основе проведенного анализа можно представить следующим образом.

1. Постановка проблемы выбора. Она заключается в описании важнейших узлов и элементов технологического процесса, которые в большей степени влияют на правильность организации и соблюдении требований производства. Также необходимо иметь представление о наличии сырья необходимого для налаживания производства, его объемах, доступности и рисках удорожания оного. Кроме того, необходимо оценить и другие факторы, отражающиеся на экологии, социально-экономической, финансовой сфере, соответствие конъюнктурным и техническим условиям.

2. Описание технологии. Выполняется в два этапа: на первом подготавливаются к осуществлению предполагаемые способы производства и проводится поиск возможных альтернатив; второй этап может быть начат после окончания разработки всех деталей, касающихся технологии и включает в себя описание движения финансовых и материальных потоков.

3. Процесс выбора технологии. Начинается с определения мощности предприятия и экономических характеристик предприятия. Затем подбирается соответствующая технология способная обеспечить заданный темп производства продукции и входящая в рамки располагаемых вложений. Необходимо также рассмотреть источники получения технологии и оценить их надежность. Немаловажным фактором, который необходимо учитывать, является условия обслуживания. На заключительном этапе проводится технологический прогноз, рассматриваются технологические тенденции и перспективы в данной сфере производства.

4. При непосредственном выборе технологии обязательно надо учесть такие факторы как, социально-экономическая среда, оценка потребностей и платежеспособности рынков сбыта, структура рабочей силы в регионе производства, которые могут оказать значительное влияние на осуществление выбранной технологии [2].

На сегодняшний день разработано множество методик оценки наиболее значимых показателей предприятий, таких как, инвестиционная привлекательность, инновационность, конкурентоспособность, технологичность и многих других. Существует также методики оценок, нацеленные на анализ определенных отрасли или производств, однако методик оценки технологии производства древесных топливных гранул не существует. В связи с вышесказанным был проведен обзор методик, касающихся именно технологической стороны производств, и выбраны наиболее подходящие для рассматриваемого в исследовании случая:

1) технологический аудит предполагает собой комплексную оценку технологического состояния предприятия на основе определенных критериев и разработку стратегии оптимизации, развития и эффективной работы предприятия. Данный метод широко применяется в Евросоюзе и является основой управления промышленного сектора, в то время как на отечественных предприятиях он не имеет такой популярности.

Аудит технологический практически не различается в принципах его проведения с аудитом другого вида: первый этап характеризуется сбором информации, исследованием

технологии и сбор данных по входным и выходным показателям технологического процесса. На втором этапе проводится анализ собранной информации, идентифицируются проблемы и предполагаются способы их устранения. По итогу проведенных работ руководство выбирает наиболее оптимальный вариант обеспечивающий наибольшую эффективность и минимальное количество издержек [3];

2) М. А. Труевцева и Т. М. Шлык разработали методику экспертизы технологических процессов, которая рассматривает технологический процесс по трем направлениям: принятая технология; технический уровень и организация рабочего места и организация труда в бригаде. Методику можно использовать для оценки одного из трех направлений, в данной статье сфокусируемся на направлении «принятая технология».

Схема экспертизы содержит в себе следующие элементы: составление перечня частных показателей, оценка их уровня и в завершении комплексная оценка направления.

Перечень частных показателей принимается на основе нормативно-технической документации, также должна учитываться специфика того или иного производства.

Оценивается каждый показатель с помощью комплексного метода с применением уровня желательности, которая представляет собой безразмерную непрерывную характеристику качества. Данный метод универсален, что дает возможность оценивать различные объекты, качества и явления при сокращении объема цифровой информации. Объективность метода обуславливается тем, что в качестве базового показателя принимается уровень, учитывающий мнения экспертов, требования потребителей и наилучшие достигнутые результаты по тому или иному показателю.

Метод предполагает преобразование натуральных значений частных откликов в безразмерную шкалу желательности или предпочтительности. Для абсолютных значений показателя K_{ij} устанавливают две относительные характеристики: начальную или конечную «плохо» и начальную «отлично». По этим двум точкам координат строится линейная шкала. Все промежуточные значения показателя K_{ij} будут находиться на этой прямой. Рекомендуется использовать четыре градации качества: отлично, хорошо, удовлетворительно и плохо. На номограмме наносятся их зоны.

На основе полученных результатов исследований составляется таблица уровней показателей по градациям качества.

Затем на номограмме строятся графические закономерности безразмерных показателей качества y от размерных. Графическое изображение показателей на номограмме позволяет быстро определить принадлежность исследуемого варианта к градации качества. Затем устанавливают уровень частных показателей K_{ij} . Уровень частных показателей K_{ij} рассчитывается как отношение абсолютного значения экспертируемого показателя P_{ij} к значению базового показателя P_{0ij} :

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_{0ij}}. \quad (1)$$

Базовым показателем является оценка «отлично». После проведенной оценки уровнем частных показателей выводится комплексная оценка по данному направлению с учетом весомости всех показателей. Комплексный показатель уровня i -го экспертируемого процесса определяется по формуле

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} K_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_j}, \quad (2)$$

где a_{ij} – степень влияния (вес) ij -го показателя на уровень экспертируемого направления; n – число оцениваемых показателей. Весомость показателей определяется экспертным ме-

тодом ранжирования или принимается по рекомендациям нормативно-технической документации [4];

3) роль технологии в современном производстве невозможно переоценить, ибо современный технолог есть дирижер производственного процесса [5]. М. А. Мельников представил систему оценки технологии предприятия, которая позволяет в большей степени охватить влияющие на производственные процессы факторы. Система оценки представляет собой три блока вопросов, которые рекомендуется использовать при аудите потенциально-го поставщика продукции. Итоговое заключение по проведению оценки дается независимыми компетентными специалистами исследуемого производства [6].

Выбор той или иной методики для оценки технологии производства древесных топливных гранул должен опираться в первую очередь на цели, которые преследует проектируемое исследование. Цели могут полагаться совершенно разные в зависимости от стадии развития данного предприятия на момент исследования [7].

В случае если руководству предприятия необходимо оптимизировать существующее производство и наладить в нем управленческие процессы, то выбор метода технологического аудита будет хорошим решением. Такой метод охватывает все отделы предприятия и даст информацию, на основе которой можно будет сделать взвешенные выводы и утвердить план действий, который, скорее всего, позитивно скажется на развитии производства [8].

Если же необходимости в глубоком исследовании не имеется, но нужно оценить используемую на предприятии технологию производства древесных топливных гранул и сопоставить ее с современными альтернативами в данной нише переработки древесных отходов, то методика экспертизы технологических процессов по М. А. Труевцевой и Т. М. Шлыку будет оптимальным выбором.

В ситуации, когда необходима неглубокая экспертная оценка технологии существующего производства со стороны, независимыми специалистами, можно вполне обойтись анкетированием (опросом) по системе оценки М. А. Мельникова.

Библиографические ссылки

1. Fahey L., Narayanan V. K. Macroenvironmental analysis for management strategic. St Paul, West publishing, 1986.
2. Руденко Ф. Г. Критерии оценки выбора уровня эффективности технологий и их влияние на экономичность функционирования предприятий ОПК // Теория и практика общественного развития. 2013. № 2. С. 228–230.
3. Сахарова О. В. Технологический аудит и стратегическое управление предприятием // Экономика и управление предприятием. 2011. № 3. С. 15–23.
4. Труевцева М. А., Шлык Т. М. Методика экспертизы технологических процессов // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2009. № 3. С. 23–30.
5. Мельников М. А. Особенности оценки конкурентоспособности промышленных предприятий // Основы экономики, управления и права. 2013. № 3 (9). С. 73–77.
6. Медведев С. О., Лукин В. А. Эффективное использование сырьевых ресурсов как фактор конкурентоспособности предприятий лесного комплекса // Лесной экономический вестник. 2009. № 3. С. 33.
7. Медведев С. О., Степень Р. А., Соболев С. В. Пути расширения переработки древесных отходов в лесосибирском промышленном комплексе // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 3. С. 173–176.
8. Медведев С. О., Безруких Ю. А., Мохирев А. П. Теоретические аспекты переработки древесных отходов лесопромышленного комплекса // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 9-2 (20-2). С. 209–213.

УДК 630*182.3

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

А. П. Мохирев, О. Н. Смолина*

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: hon5555@mail.ru

Рассматриваются проблемы транспортного освоения лесов, путем исследования факторов влияющих на пропускную способность дорог. Выявлены наиболее значимые не управляемые факторы.

Ключевые слова: пропускная способность дорог, лесовозная дорога, управляемые и не управляемые факторы, скорость движения.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

A. P. Mokhirev, O. N. Smolina*

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: hon5555@mail.ru

This article examines the problems of transport development of forests, by studying factors affecting the carrying capacity of roads. The most significant uncontrollable factors are revealed.

Keywords: road capacity, logging road, controlled and uncontrolled factors, speed.

В настоящее время все сферы деятельности человека связаны с передвижением по различным дорогам, трассам и другим дорожными инженерными объектами. Лесную отрасль невозможно представить без транспортировки древесины. Не всегда представляется возможным транспортировать древесные ресурсы железнодорожным транспортом или водным. Для этого существуют автомобильные дороги, лесовозные, дороги и другие виды дорог временного пользования.

Основное назначение каждой лесовозной дороги состоит в том, чтобы вывезти в заданные сроки плановый объем древесины при возможно меньшей себестоимости, наименьших затратах труда, при максимальном использовании автопарка [1].

Нормативной базы для определения вида, типа и других характеристик лесовозных дорог в настоящее время не существует.

Главным показателем, определяющим деление лесовозных дорог на категории должна быть величина пропускной способности. Пропускная способность по дорогам общего назначения в настоящее время исследована достаточно подробно, в то же время вопросы, касающиеся пропускной способности автомобильных лесовозных дорог изучены недостаточно, что создает необходимость проведения углубленных исследований их пропускной способности. Это позволит внести определенные поправки и дополнения в существующую классификацию лесовозных дорог [1].

Пропускная способность – максимальное число автомобилей, которое может пропустить участок дороги в единицу времени в одном или двух направлениях в рассматриваемых дорожных и погодно-климатических условиях.

Пропускная способность зависит от большого числа факторов: дорожных условий (ширины проезжей части, продольного уклона, радиуса кривых в плане, расстояния видимости и др.), состава потока автомобилей, наличия средств регулирования, погодно-климатических условий, возможности маневрирования автомобилей по ширине проезжей части, психофизиологических особенностей водителей и конструкции автомобилей. Изменение из этих факторов приводит к существенным колебаниям пропускной способности в течение суток, месяца, сезона и года. При частом расположении помех на дороге происходят значительные колебания скорости, приводящие к появлению большого числа автомобилей, движущихся в группах, а также снижению средней скорости всего потока. На пропускную способность маршрута в целом существенно влияет время, затрачиваемое на преодоление узких мест отдельных участков дороги [2].

Анализируя представленную информацию можно разделить факторы на связанные с человеком, такие как состояние дорожного покрытия, геометрические параметры дороги, пересечения и примыкания дорог – управляемые факторы. И неуправляемые – это природно-климатические факторы.

Условия движения на дорогах в период действия неблагоприятных метеорологических явлений значительно сложнее, чем в летний период времени при сухом, чистом покрытии и обочинах. Различия определяются целым рядом факторов, основными из которых являются:

- снижение сцепных качеств покрытия, изменение механического взаимодействия автомобиля с дорогой и ухудшение ровности покрытия под воздействием осадков, гололёда, тумана, повышенной влажности воздуха и других факторов;

- увеличение сопротивления движению за счёт отложений снега, грязи, гололеда, появления неровностей на дороге, в результате чего сокращается свободная мощность двигателя автомобиля;

- изменение очертания и внешнего вида проезжей части и обочин, изменение параметров поперечного профиля за счёт снежных отложений и образования после наката, что приводит к изменению восприятия дороги водителем;

- уменьшение метеорологической видимости в периоды туманов, осадков, пурги, пыльных бурь, слепящего действия солнца, изменяющее восприятие условий движения водителем;

- ухудшение эксплуатационно-технических качеств автомобиля и прежде всего систем обеспечения удобства и безопасности движения, к которым относятся тормозная система, рулевое управление, система обеспечения безопасности и видимости, сигнальная система.

Чем выше категория дороги, интенсивность и скорость движения, тем более ощутимо влияние погодно-климатических факторов на режим движения. Из числа климатических и метеорологических факторов наибольшее влияние имеют осадки в виде дождя, сухого или влажного снега, смешанные снего-дождевые осадки, метель, ветер, иней, гололёд, температура и влажность воздуха, туман, солнечная радиация. Большое значение имеет интенсивность воздействия каждого фактора и совместное воздействие нескольких неблагоприятных факторов.

Положение осложняется тем, что на состояние поверхности дороги и условия движения одновременно воздействует несколько метеорологических факторов. Поэтому кроме оценки влияния на режим движения каждого отдельного метеорологического фактора необходимо оценивать и их совместное, комплексное влияние. Наибольшее влияние на режим движения оказывают метеорологические факторы, воздействующие на состояние

поверхности дороги. Оценка их влияния выполняется совместно с оценкой геометрических параметров и характеристик дорог. Из других метеорологических факторов необходимо оценить влияние метеорологической дальности видимости и ветра на скорость движения.

Метеорологическая дальность видимости относится к факторам, воздействующим на режим движения через водителя. Однако степень ее влияния во многом зависит от состояния дороги и прежде всего сцепных качеств. Механизм воздействия метеорологической дальности видимости на режим движения автомобиля с некоторым допущением может быть принят аналогичным механизму влияния геометрической видимости на дороге. Допущение заключается в разнице понятий метеорологической дальности видимости и видимости поверхности дороги.

Дальностью видимости поверхности дороги (геометрическая видимость) считается расстояние, на котором водитель может увидеть лежащий на покрытии предмет. Влияние ограниченной геометрической видимости на скорость движения остаётся постоянным в течение длительного времени, но распространяется на короткие участки.

Серьёзную опасность для движения может представлять ветер, дующий с большой скоростью. Боковой ветер стремится сместить автомобиль со своей полосы движения и водитель вынужден непрерывно выравнивать траекторию автомобиля. Под влиянием бокового ветра и увода колес автомобиля траектория движения может внезапно измениться, что приведет к аварийной обстановке. Особенно опасны внезапные порывы ветра, на которые водитель не успевает среагировать. Воздействие ветра ощущается тем сильнее, чем выше скорость движения автомобиля и чем больше его боковая поверхность. Величина бокового отклонения автомобиля от заданной траектории зависит в значительной степени от времени реакции водителя, а также от типа автомобиля (расположение центра масс автомобиля и центра давления на боковую поверхность). На кривых в плане боковое давление ветра может совпасть по направлению с действием центробежной силы, что может привести к боковому скольжению или опрокидыванию автомобиля [3–5].

Лесовозные дороги пересекают на своём пути множество водных преград. Их подразделяют на постоянные водотоки и водотоки периодического действия. В северных районах Красноярского края в основном встречаются такие водные преграды как малые реки и ручьи, а также река Енисей, относящаяся к судоходным рекам. В весенний период талые воды представляют огромную проблему, так как овраги, суходолы заполняются водой и переполняются, размывая дорогу.

В зимний период строятся дороги, автозимники, эксплуатация которых возможна только в зимних условиях, при минусовой температуре. Для устройства таких дорог снег уплотняют и разгребают грейдерами, на реках намораживают ледовые переправы. Существенное влияние на возможность использования и сроки существования автозимников оказывает температура и состояние почвы. Эксплуатация автозимников связана с ограничением допустимой нагрузки на ледяное полотно дороги в зависимости от толщины льда. Все приведенные факторы значительно снижают пропускную способность дорог в зимний период. В летний период, в районах, где без ледовых переправ обойтись не возможно, вывозка древесины приостанавливается, до начала работы паромных переправ.

Состояние почвы является важным условием функционирования не только автозимников, но и регулярных дорог, действующих всесезонно. В весенний период грунт дорожного земляного полотна переувлажняется и его прочность снижается. Разжиженный грунт оказывает слабое сопротивление нагрузке, создаваемой колёсами автомобиля на дорожную одежду, которая под их воздействием прогибается, а после снятия нагрузки возвращается в прежнее положение.

В это время, являющееся самым неблагоприятным для эксплуатации, дорога выполняет свои функции в большей степени за счёт дорожной одежды и подвержена разруше-

нию. Поэтому в весенний период на дорогах низших категорий вводят ограничение для движения транспортных средств большой грузоподъемности, этот фактор так же влияет на пропускную способность дорог.

Дождевые осадки немало важный фактор, влияющий на скорость движения лесовозных автомобилей. Основные затруднения, возникающие при дожде: повышение скользкости дороги, размякшие обочины, ухудшение видимости. Повышенная скользкость особенно опасна, когда начинается дождь: пыль и грунт растворяется водой и образуется очень скользкий слой на дороге. Требуется проявлять особую осмотрительность при подъезде к перекресткам, а также при необходимости съезда на обочину. В этих случаях движение с минимальной скоростью – главное средство обеспечения безопасности, влияющее на скорость движения.

Особую опасность для всех видов транспорта представляет туман. Сильный туман создаёт почти полное отсутствие видимости, в результате чего скорость движения транспортных средств должна быть резко снижена. Туман также является серьезным препятствием для движения.

Туман, как и тёмное время суток, кроме ухудшения общей видимости на дороге, существенно снижает истинные расстояния и скорость движения транспорта. Так, дистанция до встречного автомобиля в тумане всегда кажется больше, а скорость его меньше, чем на самом деле. При длительной поездке в тумане устают глаза, снижается острота зрения [6].

Проведя анализ можно выделить следующие наиболее значимые не управляемые факторы, влияющие на пропускную способность лесовозных дорог: сезонные изменения влажности и температуры, вследствие чего ухудшаются почвенно-грунтовые условия, и снижается несущая способность грунта; наличие водных преград, таких как широкие и полноводные реки, переправиться через которые можно только в зимний период. Для повышения эффективности транспорта леса следует учитывать данные факторы при организации вывозки древесины.

При управляемых факторах пропускную способность можно представить в виде формулы для расчета. В основном лесовозные дороги, находящиеся в отдаленных районах и движение по ним происходит по дороге с одной полосой, а встреча осуществляется только на разъездах. Исследованием данного вопроса занималась Платонова Е. В., она предлагает определять пропускную способность как сумму пропускных способностей дороги и разъездов [1]:

$$P = P_M + P_{\text{раз}} - \frac{1}{(t_{\text{разг}} + t_{\text{погр}})} = \omega \cdot \alpha \cdot \alpha_0 \cdot v \cdot q_{\text{max}} + P_{\text{раз}} - \frac{1}{\left(\frac{Q_n t_{\text{разг}}}{P_{\text{разг}}} + \frac{Q_n t_{\text{погр}}}{P_{\text{погр}}} \right)}, \quad (1)$$

где P_M – пропускная способность участков дороги между разъездами, авт/ч; $P_{\text{раз}}$ – пропускная способность на разъездах, авт/ч; $t_{\text{погр}}$ – время погрузки одного автопоезда, ч; $t_{\text{разг}}$ – время разгрузки одного автопоезда, ч; ω – коэффициент, зависящий от загрузки встречной полосы; α – коэффициент, зависящий от дорожных условий и типа дорог; α_0 – коэффициент, учитывающий влияние расстояния между разъездами на скорость автопоезда; v – скорость движения, км/ч; $q_{(\text{max})}$ – максимальная плотность движения на участке дороги, авт/км; $t_{\text{см}}$ – время смены, ч; Q_n – полезная нагрузка на рейс, куб. м; $P_{\text{погр}}$ – производительность погрузочной машины, куб. м/см; $P_{\text{разг}}$ – производительность разгрузочной машины, куб. м/см.

Из данной формулы мы видим, что определенное влияние на пропускную способность всей лесовозной дороги оказывает пропускная способность участков дороги между разъездами и на них, так как для пропуска встречного автомобиля один из них должен сделать на разъезде остановку тем самым существенно снизить грузопоток.

Библиографические ссылки

1. Платонова Е. В. Обоснование пропускной способности лесовозных дорог при различных скоростных режимах и моделях транспортного потока: диссертация ... кандидата технических наук по ВАК 05.21.01 [Место защиты: Арханг. гос. техн. ун-т]. Архангельск, 2006. 151 с.
2. База нормативной документации [Электронный ресурс]. URL: http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/482300/rukovodstvo_po_otsenke_propusknoi_sposobnosti_avtomobilnykh_dorog.pdf (дата обращения 13.04.2018).
3. Васильев А. П. Состояние дорог и безопасность движения в сложных погодных условиях. М. : Транспорт, 1976. 224 с.
4. Васильев А. П., Фримштейн М. И. Управление движением на автомобильных дорогах. М. : Транспорт, 1979. 296 с.
5. Васильев А. П. Проектирование дорог с учетом влияния климата на условия движения. М. : Транспорт, 1986. 248 с.
6. Дорожные условия и безопасность движения на лесовозных автомобильных дорогах : учеб. пособие / О. Н. Бурмистрова, А. М. Бургонутдинов, Б. С. Юшков и др. Ухта : УГТУ, 2013. 104 с.

© Мохирев А. П., Смолина О. Н., 2018

УДК 674.817-41

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛИНИИ ДВП С ЦЕЛЬЮ ПРОИЗВОДСТВА ПЛИТ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т. Е. Евпак*, Н. А. Петрушева

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: eetimofey@mail.ru

Предложена технология производства плит специального назначения с применением фибриллирующей размалывающей гарнитуры.

Ключевые слова: ДВП, плиты специального назначения, размалывающая гарнитура.

MODERNIZATION OF FIBER LINE WITH THE PURPOSE OF PRODUCTION OF SPECIAL PURPOSE PLATES

T. E. Evpak*, N. A. Petrusheva

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: eetimofey@mail.ru

The technology of production of special plates.

Keywords: Fiberboard, special purpose plates, grinding headset.

В настоящее время перед деревообрабатывающей промышленностью остро стоит вопрос поиска путей создания особого материала для средств защиты от различного рода воздействий с использованием природных ресурсов, в частности малоценной древесины и отходов деревообработки. Эту задачу помогут разрешить древесноволокнистые плиты специального назначения.

Специальные свойства плит достигаются путем модифицирования – направленного изменения состава или структуры древесного комплекса или введения добавок в композицию материала без их химического взаимодействия, но с обязательным получением нового качества.

Однако, разработки плит специального назначения в широких промышленных масштабах остаются не реализованными, что связано с уменьшением прочностных характеристик плит из-за внедрения в древесноволокнистую структуру различного рода добавок и сложности технологического процесса производства специальных ДВП.

Ввиду несовершенства существующих технологических решений, необходимо разработать технологию, позволяющую производить плиты специального назначения, на модифицированной стандартной линии производства ДВП..

В качестве основы для разработки технологии производства специальных древесноволокнистых плит был принят технологический процесс производства ДВП мокрым способом на ОАО «Лесосибирский ЛДК № 1», который включает прием, складирование и подготовку древесного сырья, получение древесной щепы и древесных волокон, прием и складирование химикатов, приготовление гидрофобных составов, участок введения химикатов, формирование ковра, разрезку ковра, горячее прессование, термообработку и увлажнение плит, форматную резку и складирование.

Наиболее очевидна необходимость модификации участка размола волокнистого полуфабриката. От качества размола зависят все дальнейшие операции в технологической схеме производства и качество конечного продукта – готовой ДВП. Тем более данная проблема становится значимой, если в состав древесноволокнистой композиции вводится неволокнистый компонент, который придает готовой плите различные свойства, но при этом нарушает связеобразование в плите, что, в свою очередь, значительно снижает её прочность.

Использование таких добавок, без существенных потерь в прочности, возможно только при достаточной степени фибрилляции волокна. На степень фибрилляции наибольшее влияние оказывают конструктивные параметры размалывающего оборудования и размалывающей гарнитуры в частности.

В связи с этим, на второй ступени размола предлагается использовать фибриллирующие размалывающие гарнитуры, чья эффективность в производстве одного вида специальных ДВП (трудновоспламеняемых ДВП) теоретически обоснована рядом авторов [1–3].

Применение фибриллирующей гарнитуры позволяет значительно улучшить фракционный состав древесноволокнистой массы. Кроме того, получаемое фибриллированное волокно имеет структуру, позволяющую образовывать более прочные связи между волокнами. Степень помола такого волокна составляет 24–26 ДС.

Помимо узла размола изменениям необходимо подвергнуть участок проклейки. От стандартной схемы будет отличаться тем, что в отделении приготовления проклеивающих составов устанавливаются дополнительные бункеры-дозаторы и скребковые транспортеры для добавок.

В зависимости от того, какие конкретно, на данный момент, необходимо производить специальные ДВП, в отдел проклейки могут включаться соответствующие бункеры-дозаторы с необходимыми добавками. Для производства биостойких плит в линию включается расходный бак с салициланилидом, для трудновоспламеняемых это расходный бункер с вспученным вермикулитом. Для придания водостойкости достаточно увеличить долю вводимого в древесноволокнистую массу парафина. Доля вводимых добавок зависит от требуемых параметров конечного продукта.

Для производства ударопрочных плит в схему технологического процесса необходимо добавить узел пропитки. Пропиточную машину следует включать после пресса. Для минимальной себестоимости и высокого качества наиболее пригодная пропиточная смесь из нерафинированного льняного масла 2-го сорта (40 %) и таллового масла (60 %). Поглощение пропиточной смеси плитами должно составлять 11...12 % [1]. Полученная технологическая схема приведена на рис. 1.

Сырье 1 и 2 подается в производственный корпус двумя конвейерами. В отделении приготовления щепы установлены рубительные машины 3. Они оснащены циклонами 4, откуда щепа передается на сортировку 5. Мелкая фракция системой пневмотранспорта выносится из цеха, крупная щепа направляется в дезинтегратор 6 на доизмельчение, после чего возвращается на сортировку.

Кондиционная щепа ленточным конвейером и ковшовым элеватором подается в надбункерную галерею на распределительный конвейер для загрузки железобетонного трехкамерного бункера. Бункер 15 вмещает примерно 36-часовой запас щепы и имеет возможность одновременно хранить три сорта кондиционной щепы. На днище бункера установлены разгрузочные винтовые валы, которые, передвигаясь вдоль секции бункера, выгребают щепу и передают ее на ленточный конвейер 19. Затем щепа направляется на гидромойку 18. Находящийся в щепе песок и другие загрязнения выпадают и поступают в специальный бак. Наклонный винтовой вал забирает щепу из гидромойки и ссыпает ее на ленточный конвейер 19, который передает щепу на распределительный ленточный конвейер 19, загружающий расходные бункеры дефибраторов 20. В дефибраторах производится размол, т. е. механическое разделение щепы на волокна с предварительной обработкой щепы насыщенным паром при давлении 1,0–1,2 МПа. Степень размола массы после первой ступени (на дефибраторах) ~ 16 ДС.

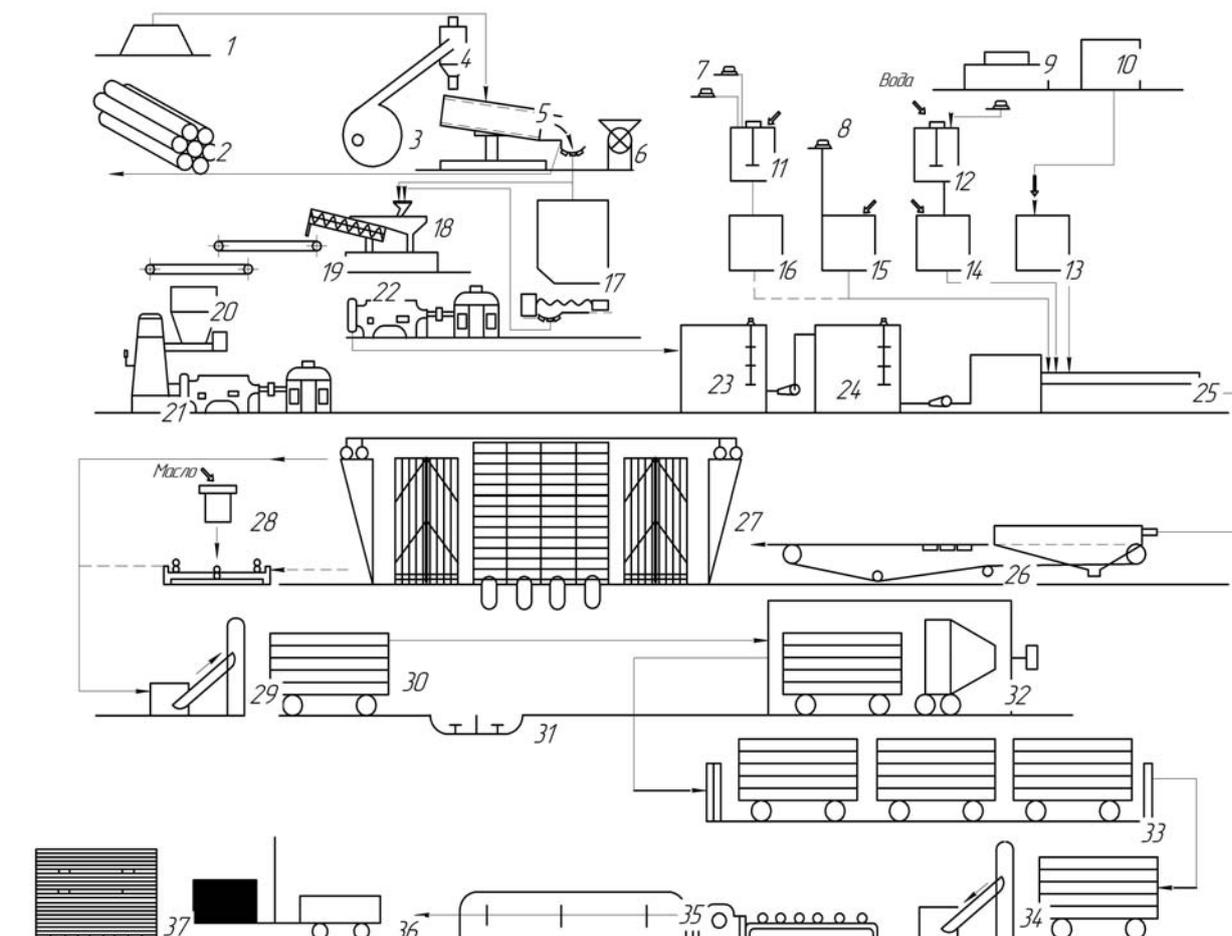


Рис. 1 Схема технологического процесса производства трудновоспламеняемых ДВП мокрым способом:

1 – щепы; 2 – круглая древесина и кусковые отходы; 3 – рубительная машина; 4 – циклон; 5 – сортировка щепы; 6 – дезинтегратор; 7 – мешки с салициланилидом и едким натром; 8 – мешки с вермикулитом; 9 – емкость для парафина; 10 – емкость для серной кислоты; 11 – мешки с эмульгатором; 12 – эмульсатор; 13, 14, 15, 16 – расходные емкости соответственно для осадителя, парафиновой эмульсии, вермикулита и салициланилида; 17 – бункер щепы; 18 – установка для мойки щепы; 19 – ленточные конвейеры; 20 – расходный бункер щепы дефибратора; 21 – дефибратор; 22 – рафинатор; 23 – рафинаторный бассейн; 24 – массный бассейн; 25 – ящик непрерывного проклеивания; 26 – отливная машина; 27 – пресс; 28 – пропиточная машина; 29, 34 – загрузочное и разгрузочное устройство; 30 – вагонетка; 31 – траверсный путь; 32 – камера термообработки; 33 – камера увлажнения; 35 – форматно-обрезная установка; 36 – электропогрузчик; 37 – склад готовой продукции

Древесноволокнистая масса из дефибраторов выбрасывается под давлением пара в циклоны-смесители, расположенные над винтовым конвейером. В циклонах массу разбавляют оборотной водой до концентрации 7 %. Затем масса сливается в желоб винтового конвейера, где перемешивается и снова разбавляется оборотной водой до концентрации 3–3,5 %. Далее масса попадает в бассейн дефибраторной массы и из него самотеком подается в рафинаторы 22 на вторую ступень размола. Пройдя рафинаторы, масса достигает степени размола ~24 ДС и при концентрации 3 % направляется в рафинаторные бассейны 23, снабженные мешалками, для промежуточного хранения и дополнительного перемешивания. Из массного бассейна 24 масса насосами перекачивается в ящик непрерывной проклейки 25 и по пути разбавляется оборотной водой до концентрации 1,8–2,2 %.

В специальных бачках, оборудованных мешалками, происходит перемешивание парафина, осадителя и добавок. Далее в ящике непрерывной проклейки 25 полученная смесь

смешивается с древесноволокнистой массой и полученная композиция направляется в напускной ящик отливной машины 26.

На отливной машине полотно проходит последовательно через регистровую, отсасывающую, прессовую части машины. В результате обезвоживания получают полотно с относительной влажностью 68–72 %. Уплотнение валковыми прессами отливной машины, оно проходит через пилы продольной и поперечной резки. Вода, отделенная от полотна в сеточной и отсасывающей частях отливной машины, попадает в бассейн оборотной воды. Она повторно используется в производстве для разведения массы в отдельных фазах технологического процесса (в циклонах дефибраторов, мешалках для обрезанных кромок, ящиках непрерывной проклейки и др.).

В загрузочную этажерку пресса 27 сформированные плиты подаются на транспортных листах с сеткой. Древесноволокнистые плиты прессуются между плоскими поверхностями плит пресса, обогреваемых горячей водой. Горячая вода поступает от аккумулятора. После прессования плиты идут на дальнейшую обработку, а транспортные листы и сетки возвращаются для новой загрузки влажных полотен.

Если на линии в данный момент необходимо производить ударопрочные плиты, плиты после пресса подаются в пропиточную машину 28, откуда пропитанные плиты подаются в загрузочное устройство 29. Если такой необходимости нет, готовые плиты сразу подаются на 1-й этаж к загрузочному устройству для автоматической укладки в 100-полочные вагонетки и подаются в камеры для термической обработки плит 32.

После закалки вагонетки с плитами направляются в камеры увлажнения 33. Внутри камер поддерживается влажность порядка 95 % при температуре 65 °С. Процесс увлажнения длится семь часов. Из камер плиты выходят с влажностью около 7 %. Затем вагонетки с плитами направляются к толкателю 34, с помощью которого плиты разгружаются на роликовый конвейер и подаются к поперечной плите для вырезки дефектных мест 35. Затем плиты поступают на склад готовой продукции 37.

Вывод. Использование предложенной технологии позволяет производить плиты специального назначения на модернизированной линии производства ДВП. Для производства определенно вида специальных плит в линию необходимо включать соответствующий узел или емкость. Для производства трудновоспламеняемых ДВП это емкость с вспученным вермикулитом, для биостойких – емкость с салициланилидом. Чтобы производить ударопрочные плиты, в технологический процесс необходимо включать узел пропитки.

Библиографические ссылки

1. Антонов А. В. Производство древесноволокнистых плит с пониженной пожарной опасностью : дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2013. 128 с.
2. Набиева А. А. Оценка влияния и совершенствования основных технологических параметров ножевых размалывающих машин : дис. ... канд. техн. наук: 05.21.03: защищена 24.09.04. Красноярск, 2004. 182 с.
3. Параметры ножевой размалывающей гарнитуры в производстве трудновоспламеняемых древесноволокнистых плит мокрым способом / Д. В. Иванов, Л. С. Ербатырова, Н. А. Петрушева и др. // Наукоедение : интернет-журнал. 2016. Т. 8, № 4. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/99TVN416.pdf> (дата обращения: 09.04.2018).
4. Легоцкий С. С. Новые виды размалывающих гарнитур дисковых мельниц // Обзор. Информ. М., 1985. 43 с.
5. Получение древесноволокнистых плит специального назначения с использованием вермикулита / А. В. Антонов, Ю. Д. Алашкевич, Н. А. Петрушева и др. // Древесные плиты: теория и практика : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2011. С. 71–73.

УДК 674.81

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛИКАТОВ НАТРИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛИТ МАЛОЙ ПЛОТНОСТИ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКОН

А. Я. Василькова, М. А. Баяндин*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: mihailbayandin@yandex.ru

Приводятся результаты поисковых экспериментальных исследований, направленных на изучение влияния модификаторов на процесс склеивания древесных волокон и физико-механические свойства полученных плит.

Ключевые слова: древесные плиты, композиция, древесное волокно, силикат натрия, модификаторы.

SELECTION OF THE SPREADING MATERIAL AND OPTIMUM MODES OF INSPIRATION OF THE HEAT-INSULATING MATERIAL CONNECTING FOR THE PRODUCTION

A. Ya. Vasilkova¹, M. A. Bayandin^{1*}

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochny Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: mihailbayandin@yandex.ru

In this paper, we present the results of exploratory experimental studies aimed at studying the effect of modifiers on the process of gluing wood fibers and the physical and mechanical properties of the plates produced.

Keywords: wood boards, composition, wood fiber, sodium silicate, modifiers.

В настоящее время при производстве плитных материалов на основе древесных частиц, таких как волокно, стружка при склеивании преимущественно используются синтетические полимеры, такие как формальдегидные и изоционатные смолы, что обуславливает токсичность материалов. Однако ужесточение требований в строительстве к энергоэффективности и экологической безопасности материалов создает предпосылки для поиска материалов с лучшими характеристиками.

При склеивании материалов малой плотности из древесных частиц возникает проблема, связанная с повышенным расходом связующего, что обуславливает токсичность материалов ввиду использования синтетических терморезистивных полимеров.

В данной работе рассмотрена возможность получения теплоизоляционного материала из древесного волокна на основе жидкого стекла, с применением добавок, позволяющих уменьшить количество связующего, с сохранением высоких физико-механических свойств материала.

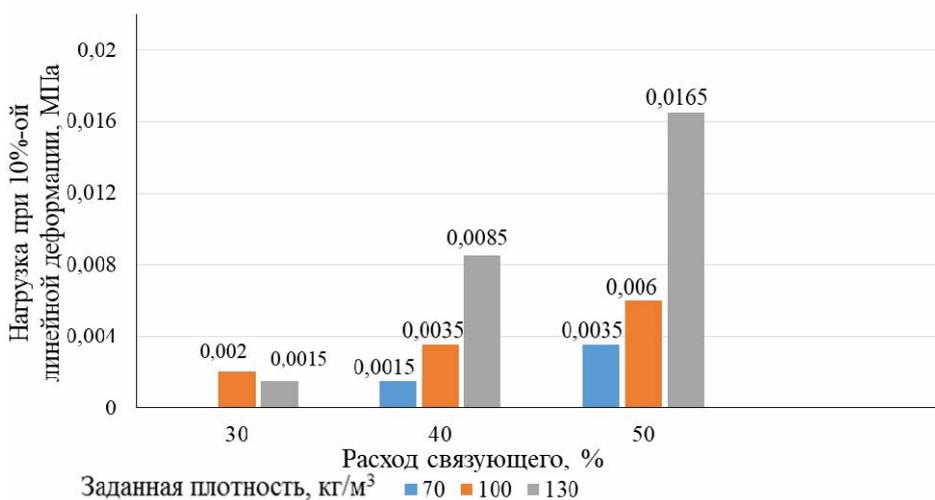
Малая теплопроводность обусловлена наличием в структуре материала большого числа пор, заполненных воздухом – плохим проводником теплоты. Пористость теплоизоляционных материалов может достигать 98...99 %, следовательно, все они очень легкие. Однако для обеспечения необходимого количества точечных контактов между древесным

волокном и адгезивом требуется избыточное количество связующего. Возможным решением может послужить использование в качестве связующего жидкого стекла. Особенности его широкого применения являются хорошие связующие и клеящие свойства, не дефицитность, дешевизна.

Как уже было отмечено, жидкое стекло может использоваться в качестве основы связующего для теплоизоляционных плит из древесного волокна. Однако следует отметить, что в чистом виде данная клеевая основа имеет низкую адгезионную прочность клеевых соединений и не позволяет установить возможность получения плит плотностью 130 кг/м^3 и менее.

Для обеспечения большего количества контактов было принято решение модифицировать связующее путем введения специальных добавок, а именно: натрий фтористый и кремнийорганические соединения. Принятые добавки не требуют дополнительной подготовки при введении в состав, хорошо смешиваются с клеевой основой, легкодоступны и имеют низкую стоимость. При проведении экспериментов данные модификаторы вводились в состав клеевой композиции в количестве $-1,0 \%$ к массе клеевой основы. Как показали результаты, наибольшей прочностью обладают образцы, имеющие в составе связующего натрий фтористый. Поэтому для дальнейших исследований будем изготавливать плиты именно с таким составом.

При проведении экспериментов были приняты следующие параметры: Плотность образцов $70, 100$ и 130 кг/м^3 с расходом связующего $30, 40$ и 50% . Затем сушка в конвективной камере на стуки при $t^\circ=102\pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$. После выдержки образцы подвергались механическим испытаниям по ГОСТ 17177–94 [1]. Результаты исследований представлены на рисунке.



Зависимость прочности материала от количества добавки, введенной в композицию

Анализ гистограммы, представленной на рисунке указывает на то, что с повышением плотности наблюдается рост максимальной нагрузки при 10% линейной деформации более чем в $1,5$ раза. Это возможно объяснить тем, что в единице объема материала большее количество контактирующих волокон, которые определяют структурные свойства плит. В данном случае наибольшее влияние оказывает расход связующего, так при равной плотности величина нагрузки увеличивается более чем в 10 раз. Следует отметить, что плиты плотностью 70 кг/м^3 и расходом связующего 40% имеют прочность, это указывает на потенциальную возможность их получения. В целом результаты проведенных экспериментальных исследований указывают на высокий потенциал использования в качестве

адгезива силикатов натрия для склеивания древесных волокон при формировании экологически чистых плит малой плотности.

Библиографические ссылки

1. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительных теплоизоляционные. Методы испытаний. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. ГОСТ 4598–86. Плиты древесноволокнистые. Технические условия. Стандарт введ. 31.01.1986. М. : Стандартиформ : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. 16 с.
3. Ковальчук Л. М. Технология склеивания. М. : Лесная пром-ть, 1972. 208 с.
4. Кутугин В. А., Лотов В. А. Теплоизоляционные материалы на основе жидкого стекла // Химия, химическая технология и биотехнология на рубеже тысячелетий : материалы IV Междунар. науч. конф. Томск, 2006. С. 76–77.
5. Михайленко Н. Ю., Клименко Н. Н., Саркисов П. Д. Строительные материалы на жидкостекольном связующем. Жидкое стекло как связующее в производстве строительных материалов // Техника и технология силикатов. 2012. Т. 19, № 2. С. 25–28.

© Василькова А. Я., Баяндин М. А., 2018

УДК 630.31

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ХАРВЕСТЕРА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОПЕРАТОРА

Р. М. Махмутов¹, Е. М. Онучин^{2*}, Д. Г. Яранцев²

¹Камское лесничество
Российская Федерация, 422186, Республика Татарстан, Мамадышский район,
с. Камский Леспромхоз, ул. Центральная, 54

²Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

*E-mail: onuchinem@volgatech.net

Предложены алгоритмы имитационного моделирования работы харвестера для поиска по информационной модели лесосеки эталонной технологической схемы его работы, включающей последовательность действий, наиболее полно использующую все технические и технологические возможности машины и обеспечивающую рост её эффективности.

Ключевые слова: харвестер, лесосечные работы, эффективность, информационная поддержка оператора, математическое моделирование.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF HARVESTER'S WORK BASED ON THE INFORMATION SUPPORT SYSTEM OF THE OPERATOR

R. M. Makhmutov¹, E. M. Onuchin^{2*}, D. G. Yarantsev²

¹Kama Forest District
54, Centralnaya Str., Kamsky Lеспromkhoz, Mamadysh district,
Republic of Tatarstan, 422186, Russian Federation

²Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation

*E-mail: onuchinem@volgatech.net

Algorithms for simulating the work of a harvester with the use of the information model of the cutting area for searching the reference technological scheme of its operation are proposed, including a sequence of actions that most fully utilize all the technical and technological capabilities of the machine and ensure the growth of its efficiency.

Keywords: harvester, logging, efficiency, information support of the operator, simulating.

Значительным резервом повышения производительности труда и снижения энергоёмкости в химико-лесном комплексе при заготовке древесного сырья в ходе лесосечных работ является расширение использования инфотелекоммуникационных технологий при проектировании технологических процессов и планировании лесосечных работ, а также и при их непосредственном выполнении на лесном участке. В настоящее время в лесной промышленности страны в целом решены задачи комплексной механизации лесосечных работ по двум базовым технологиям (сортиментной и хлыстовой), при этом сортиментная технология и соответствующий ей комплекс машин харвестер – форвардер, несмотря на ряд существенных недостатков, получает всё большее распространение. В частности

в 2017 году её доля при рубках главного пользования превысила 70 % [1], при этом в эксплуатации находится более 800 харвестеров и 1500 форвардеров [2]. Однако ряд наблюдений [3; 4] показывают, что на многих лесозаготовительных предприятиях наблюдается критическое отставание фактической производительности этих машин от их номинальной, которое нередко достигает 3...5 раз.

Научными коллективами ведущих научных центров в области лесного дела (лесной промышленности) МГУЛ (Москва), СПбЛТУ (Санкт-Петербург), ПетрГУ (Петрозаводск), С(А)ФУ (Архангельск), ПГТУ (Йошкар-Ола), УГЛТУ (Екатеринбург), БГИТУ (Брянск) разработаны разнообразные математические модели работы лесосечных машин и их комплексов [5–12], но практическое использование этих моделей ограничивается качеством исходных данных о природно-производственных условиях лесосеки, которое может быть кардинально улучшено за счёт использования беспилотных летательных аппаратов (квадрокоптеров).

В данной работе представлены общие подходы к математическому моделированию работы харвестера, позволяющему определить наиболее целесообразную последовательность действий оператора харвестера при разработке конкретной лесосеки – оптимальную по заданным критериям технологическую схему работы харвестера – на основе данных о фактическом состоянии древостоя, подроста и рельефа лесосеки, собираемых с использованием квадрокоптеров и представленных в виде информационной модели лесосеки.

В процессе поиска подходов к построению математической модели предложены с учётом производительности, энергоёмкости и экологичности (наносимого лесной среде ущерба) следующие алгоритмы:

- 1) алгоритм поиска рабочих позиций харвестера при разработке лесосеки и последовательности обработки деревьев с рабочей позиции;
- 2) алгоритм определения направления валки каждого дерева, плана его раскряжёвки (с учётом выхода целевой продукции), а также мест формирования пачек сортиментов в том числе с учётом влияния на производительность и энергоёмкость работы форвардера при трелёвке;
- 3) алгоритм количественной оценки влияния на конечный результат отклонений от эталонной технологической схемы (уровня технологической дисциплины) и погрешностей исходных данных.

Объект исследования представляет собой технологическую схему работы харвестера как часть технологического процесса лесосечных работ, выполняемых сортиментным способом комплексом машин харвестер – форвардер.

Для решения поставленных задач использовались методы эвристического поиска на графах состояний исследуемой системы и её подсистем целевых состояний с оптимизацией пути их достижения в совокупности с методами математического моделирования технико-технологических систем в лесном комплексе, при помощи которых были установлены количественные взаимосвязи между параметрами технологической схемы работы харвестера и показателями его эффективности.

Информационная модель разрабатываемой лесосеки, содержащая данные о расположении каждого дерева на лесосеке и его атрибутах (порода, диаметр, высота и т. д.), рельефе и грунтах лесосеки, наличии куртин подроста и непреодолимых препятствий, является фактической основой для математического моделирования работы харвестера при поиске оптимальной технологической схемы. Отдельными блоками модели являются блок динамической модели харвестера, определяющий производительность машины и энергоёмкость её работы, блоки, определяющие выход готовой продукции и рассчитывающие экологический ущерб, возникающий при работе машины, а также блок, позволяющий оценить влияние погрешностей, вызванных неточностью исходных данных, допущениями при математическом моделировании и отклонениями, возникающими при фактической реализации оптимальной технологической схемы непосредственно на лесосеке.

Общая последовательность работы харвестера с системой информационной поддержки оператора на основе квадрокоптера» включает следующие этапы. После сбора технологической информации и получения информационной модели лесосеки осуществляется на базе математической модели работы харвестера поиск оптимальной технологической схемы, включающей маршрут передвижения машины по лесосеке с рабочими позициями, на каждой из которых определяется рациональная последовательность обработки деревьев с указанием направлений их валки, мест формирования пачек сортиментов, а для каждого дерева индивидуальная таблица изготавливаемых из него сортиментов. Полученная в результате технологическая схема является эталонной для оператора, который в процессе управления машиной сверяется с ней и реализует её с минимально возможными отклонениями.

Построение эталонной технологической схемы работы харвестера осуществляется в несколько этапов. В начале определяются целесообразные рабочие позиции, которые должна занять машина в процессе разработки лесосеки. При этом маршрут движения машины по лесосеке может быть как жёстко задан изначально (например, при сплошных рубках по уже проложенным волокам), так и быть относительно свободным. Затем на каждой рабочей позиции определяется последовательность обработки деревьев, с учётом производительности, энергоёмкости и экологичности находятся направления валки деревьев и места формирования пачек сортиментов. Далее для каждого дерева назначается план его раскряжёвки. На последнем этапе осуществляется оценка влияния уровня технологической дисциплины (отклонений от эталонной технологической схемы) и погрешностей исходных данных в использованной вначале информационной модели лесосеки.

Определение рабочих позиций в случае, когда траектория движения машины определена («по существующим волокам») характерно для сплошных рубок и, как правило, при этом необходимо наряду с обеспечением максимальной производительности учитывать доступность подлежащих рубке деревьев. При сплошных рубках для технологической схемы работы харвестера волоки носят в некоторой степени условный характер, хотя и во многом определяют с учётом производительности и энергоёмкости последующей трелёвки форардером места расположения пачек сортиментов. В этой связи в общем случае рабочие позиции как и траектория движения машины при сплошных рубках могут выбираться оператором харвестера без привязки к обозначенным на технологической карте разработки лесосеки волокам. При этом если густота древостоя позволяет, то машина вполне может в него несколько углубиться, чтобы занять рабочую позицию.

Алгоритм определения рациональных рабочих позиций машины на лесосеке при сплошных рубках заключается в следующем. С учётом асимметричности рабочей зоны харвестера на первом шаге формируется покрытие с заданным коэффициентом перекрытия рабочими областями машины площади лесосеки. По этому покрытию деревья распределяются по группам в соответствии с признаком покрытия той или иной рабочей областью. Деревья, попавшие только в одну рабочую область, образуют ядро этой области. Деревья, попавшие в силу перекрытия в две и более рабочих областей относятся только к одной из них в соответствии с правилом максимальной близости к центру тяжести ядра рабочей области. Затем для каждой рабочей области осуществляется уточнение положения рабочей позиции путём изменения в соответствии с методом «наискорейшего спуска» её координат на плоскости и примерном расчёте затрат времени на обработку деревьев, попадающих в различные зоны рабочей области.

На следующем этапе осуществляется моделирование работы харвестера на конкретной рабочей позиции. При этом необходимо определить места размещения пачек сортиментов, схемы раскряжки деревьев на сортименты, места концентрации порубочных остатков. Размещение пачек сортиментов оказывает огромное значение на производительность форвардера при последующей трелёвке и как следствие на производительность работы

всего комплекса машин в целом. В отличие от харвестера по ряду технико-технологических и экологических причин форвардеру крайне не желательно съезжать с волока, что с учётом как правило существенно менее длинного манипулятора, которым располагает форвардер, ограничивает область, в которой целесообразно формировать харвестеру пачки сортиментов относительно неширокими полосами вдоль волока. Возможность формирования пачки сортиментов в той или иной области также ограничивается взаимным расположением харвестера и обрабатываемого дерева. Так валка дерева возможна только в технически доступном секторе, при этом разные части этого сектора различны в плане удобства для оператора. После валки дополнительно возможны поворот дерева и его подтягивание (перемещение в направлении комля). Таким образом, число возможных вариантов при обработке даже одного дерева чрезвычайно велико, что существенно затрудняет поиск оптимальной последовательности действий оператора, при определении мест формирования пачки деревьев.

Максимальная производительность собственно харвестера достигается при минимуме дополнительных движений, таких как повороты поваленного дерева, его подтаскивания или перемещения сортиментов от места раскряжёвки к месту формирования пачки. В этом случае пачка сортиментов просто формируется у пня поваленного дерева, ориентация пачки определяется направлением валки дерева, которое выбирается по критериям удобства для оператора. Но при этом получаемая конфигурация пачек сортиментов на пасеке оказывается неудобной для их трелёвки форвардером, кроме того, для ряда деревьев, расположенных на волоке и пачки их сортиментов также формируются на волоке, что совершенно недопустимо для последующей работы форвардера. Существенно также и то, что при обработке больших деревьев вальцы харвестерной головки далеко не всегда справляются с протягиванием поваленного дерева через неё, что требует обязательного предварительного подтягивания дерева.

Таким образом, предложенные алгоритмы поиска рабочих позиций харвестера при разработке лесосеки и последовательности обработки деревьев с рабочей позиции, определения направления валки каждого дерева, плана его раскряжёвки (с учётом выхода целевой продукции), а также мест формирования пачек сортиментов в том числе с учётом влияния на производительность и энергоёмкость работы форвардера при трелёвке, количественной оценки влияния на конечный результат отклонений от эталонной технологической схемы (уровня технологической дисциплины) и погрешностей исходных данных позволяют методами имитационного моделирования найти эталонную технологическую схему работы машины на конкретной лесосеке по её информационной модели. Эталонная технологическая схема включает последовательность действий машины при разработке лесосеки, наиболее полно использующую все технические и технологические возможности машины и обеспечивающую рост эффективности её использования.

Библиографические ссылки

1. Мохирев А. П. Сравнительный анализ технологий заготовки древесины в лесопромышленном комплексе Красноярского края // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2015. № 43. С. 156–159.
2. Кондратюк Д. В. Парк лесосечных машин и особенности их эксплуатации // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2012. № 32. С. 17–22.
3. Мохирев А. П., Мамматов В. О., Уразаев А. П. Моделирование технологического процесса работы лесозаготовительных машин // Международные научные исследования. 2015. № 3 (24). С. 72–74.
4. Коломинова М. В. Определение удельных энерго- и трудозатрат при работе харвестеров и форвардеров // Вестник Моск. гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2013. № 1 (93). С. 63–67.

5. Имитационное моделирование работы харвестера: алгоритмы и реализация / Ю. В. Суханов, А. А. Селиверстов, А. П. Соколов и др. // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2012. № 8-2 (129). С. 49–51.
6. Герц Э. Ф., Мехренцев А. В., Якимович С. Б. Сравнительная оценка эффективности технологических схем работы систем машин «харвестер-форвадер» по критериям площади технологических коридоров и производительности // Вестник Моск. гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2012. № 4 (87). С. 63–67.
7. Ширнин Ю. А., Стешина Л. А., Танрывердиев И. О. Автоматизация отбора деревьев при выборочных рубках леса // Вестник Моск. гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2014. № S2. С. 19–23.
8. Чайка О. Р. Моделирование работы харвестера на выборочных рубках леса // Вестник Брянск. гос. техн. ун-та. 2017. № 2 (55). С. 214–216.
9. Ширнин Ю. А., Рукомойников К. П., Онучин Е. М. Процессы комплексного освоения участков лесного фонда при малообъемных лесозаготовках : науч. изд. Марийск. гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола, 2005.
10. Сидыганов Ю. Н., Онучин Е. М., Ласточкин Д. М. Имитационное моделирование экологического ущерба лесной среде при несплошных рубках леса // Известия Санкт-Петерб. лесотехн. акад. 2010. № 190. С. 124–133.
11. Романов Е. М., Онучин Е. М. Подходы к разработке и исследованию инновационной системы эффективного устойчивого лесопользования и лесовосстановления // Вестник Марийск. гос. техн. ун-та. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 3. С. 3–9.
12. Анисимов П. Н., Онучин Е. М. Моделирование работы системы энергообеспечения мобильных технологических линий по производству сухой топливной щепы с использованием части производимого биогенного топлива // Политематический сетевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та. 2013. № 89. С. 518–530.

© Махмутов Р. М., Онучин Е. М., Яранцев Д. Г., 2018

УДК 630.31

СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ О ДРЕВОСТОЕ НА БАЗЕ КВАДРОКОПТЕРА

Р. М. Махмутов¹, Е. М. Онучин^{2*}, Д. Г. Яранцев²

¹Камское лесничество
Российская Федерация, 422186, Республика Татарстан, Мамадышский район,
с. Камский Леспромхоз, ул. Центральная, 54

²Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

*E-mail: onuchinem@volgatech.net

Представлено описание технической системы для сбора данных о древостое на базе квадрокоптера. Система формирует массив данных, необходимых для построения информационно-математической модели лесосеки, служащей основой для повышения эффективности работы харвестера.

Ключевые слова: харвестер, квадрокоптер, информационная модель лесосеки, сбор данных о древостое, лесосечные работы.

THE FOREST DATA COLLECTING SYSTEM BASED ON QUADROCOPTER

R. M. Makhmutov¹, E. M. Onuchin², D. G. Yarantsev²

¹Kama Forest District
54, Centralnaya Str., Kamsky Lespromkhoz, Mamadysh district,
Republic of Tatarstan, 422186, Russian Federation

²Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation

*E-mail: onuchinem@volgatech.net

A description of the technical system for collecting forest data based on a quadrocopter is presented. The system forms an array of data necessary for building an information model of the logging area, which serves as a basis for increasing the efficiency of the harvester.

Keywords: harvester, quadrocopter, information model of cutting area, forest data collecting system, logging operations.

Надёжное обеспечение химико-лесного комплекса древесным сырьём и снижение его стоимости требует повышения эффективности лесозаготовительных производственных процессов. Среди перспективных методов повышения эффективности работы харвестеров, как базовых технологических машин лесосечных работ, особое место занимает разработка технических и технологических решений по применению инфотелекоммуникационных технологий для планирования действий машины в древостое.

Актуальность данного направления обусловлена существенным расхождением расчётной производительности харвестера и фактически достигаемой на лесозаготовительных предприятиях [1]. Главной причиной расхождения номинальной и фактической производительности является неполное использование технико-технологических возможностей машин их операторами как отчасти в силу своей недостаточно высокой квалификации [2], так и в силу отсутствия оперативных данных о природно-производственной ситуации на лесосеке, необходимости принимать решения по управлению машиной на основе только

органолептической информации, на качество восприятия и обработки которой сильно влияют и погодные условия и психофизическое состояние самого оператора. Особенно это критично именно для ведущей машины при сортиментной технологии лесосечных работ – харвестера, который выполняет комплекс самых ответственных обрабатывающих операций технологического процесса лесосечных работ, во многом определяющих не только производительность и энергоёмкость заготовки древесины, но и выход готовой продукции, а также экологический ущерб, наносимый природной лесной среде [3; 4].

Отмеченные ограничения могут быть устранены за счёт оснащения харвестера системой информационной поддержки оператора, задающей на основе наиболее полной доступной информации о природно-производственных условиях лесосеки эталонную технологическую схему разработки каждой конкретной лесосеки с учётом всех существенных особенностей и обеспечивающей максимальное значение заданных критериев эффективности работы машины [5–8].

Цель представленной работы состоит в описании технической системы для сбора наиболее полной доступной информации о древостое и разработке подходов к оценке её эффективности.

Задачи исследования включают:

- 1) сформулировать требования к системе сбора данных о древостое;
- 2) разработать систему сбора данных о древостое;
- 3) предложить критерии оценки эффективности работы системы сбора данных о древостое;
- 4) предложить подходы к количественной оценке эффективности работы системы сбора данных о древостое.

Объект исследования представляет собой технологическую систему, основанную на использовании беспилотного летательного аппарата с приборами для формирования панорамных фотоснимков древостоя в вертикальной плоскости с нанесёнными на стволы деревьев световыми метками, предназначенную для сбора данных о древостое, на базе которых формируется информационная модель лесосеки, служащая в свою очередь основой для нахождения эталонной технологической схемы работы харвестера на данной лесосеке, являющейся ориентиром для оператора машины.

Исследуемая технологическая система сбора данных о древостое на основе квадрокоптера должна обеспечить сбор данных о природно-производственных условиях лесосеки, имеющих определяющее значение при принятии решений оператором по управлению машиной. В общем случае для этого необходимо определить количество деревьев на лесосеке, атрибутировать каждое дерево качественными (порода, состояние) и количественными параметрами (координаты, диаметр, высота), а также осуществить съёмку рельефа лесосеки с выделением куртин подроста и различных непреодолимых препятствий (валунов, оврагов). На основе этих данных формируется информационная модель лесосеки, являющаяся основой для имитационной математической модели, с использованием которой осуществляется поиск эталонной технологической схемы работы машины, позволяющей оптимизировать действия харвестера при разработке данной лесосеки.

Сбор данной технологической информации осуществляется программно-аппаратным комплексом, включающем базовый навигационный маяк, устанавливаемый на главном делянном столбе лесосеки, к которому осуществляется геодезическая привязка наземного подсвечивающего маяка, обеспечивающего наложение нормировочной сетки на панорамные фотоснимки, получаемые при помощи квадрокоптера.

Работа комплекса осуществляется следующим образом. По абрису лесосеки на основе таксационных характеристик древостоя (в зависимости от густоты древостоя и среднего диаметра деревьев) планируются позиции, на которых будут формироваться панорамные фотоснимки с сеткой нормировочных линий. Затем непосредственно на лесосеке на глав-

ный деляночный столб устанавливается навигационный маяк, обеспечивающий точную геодезическую привязку подсвечивающего маяка. Этот маяк выдвигается на первую позицию, с которой запланирована панорамная фотосъёмка древостоя. Заняв позицию и уточнив свои координаты путём обмена соответствующими сигналами с навигационным маяком, подсвечивающий маяк лазерными лучами создаёт две световые поверхности, которые формируют на стволах деревьев нормировочную сетку в виде трёх горизонтальных линий. После этого в воздух поднимается квадрокоптер, вставляется максимально точно над подсвечивающим маяком и с высоты 5...10 метров в зависимости, главным образом, от нижней границы крон основного яруса осуществляет круговую панорамную фотосъёмку древостоя. После чего цикл повторяется на следующей позиции.

Обработка панорамных фотоснимков с сеткой нормировочных линий, сформированных наземным подсвечивающим маяком, осуществляется по следующему алгоритму. После топологической трансформации фотоснимка, устраняющей оптические искажения, осуществляется анализ имеющихся на изображении линий нормировочной сетки. Линии нормировочной сетки формируются 3 лазерными световыми поверхностями, из которых первая является плоской и выставляется строго горизонтально (с погрешностью не более $0,01^\circ$), вторая и третья являются конусными с вертикальной осью и расходятся вверх под углом в 10° и 15° к горизонту, при этом третья световая поверхность и формируемые ею метки необходимы для контроля правильности обработки фотоснимка. На обрабатываемом изображении на нижнем уровне будет находиться непрерывная линия меток, оставленных первой лазерной световой поверхностью, а метки на стволах деревьев второй и третьей лазерных световых поверхностей будут прерывистыми, при этом уровень отдельных отрезков на изображении будет зависеть от расстояния деревьев, на которые упали лазерные лучи, от подсвечивающего маяка. Цвет линий нормировочной сетки выбирается максимально контрастным к естественным цветам снимаемого древостоя, а для азимутальной привязки подсвечивающий маяк формирует на снимке специальную вертикальную метку.

Таким образом, высота над нижней горизонтальной линией ближайшего к ней отрезка, сформированного вторым лазерным лучом, будет характеризовать расстояние до самого близкого к подсвечивающему маяку дерева, а длина этого отрезка определяется диаметром дерева на данной высоте. Затем определяется координата центра дерева, после чего на снимке находится линия от третьего лазерного луча и выполняется контрольный расчёт атрибутов данного дерева по этой линии. При совпадении результатов расчёта по двум линиям с погрешностью не более 2 % средние по двум расчётам значения координат и диаметра присваиваются данному дереву. Аналогичным образом обрабатываются все линии нормировочной сетки, имеющиеся на полученном изображении, что позволяет для всех деревьев, снятых с данной позиции определить координаты и диаметр.

Производительность процесса сбора технологической информации, характеризующей количество деревьев, их расположение и диаметры, зависит в первую очередь от количества позиций, с которых необходимо выполнить фотосъёмку древостоя. При этом очевидно, что с чем больших позиций выполняется съёмка, тем меньше ошибок и ниже погрешность определения атрибутов деревьев, но при этом значительно снижается производительность и возрастает трудоёмкость процесса получения данной информации о древостое.

Предложенная система сбора данных о древостое на базе квадрокоптера позволяет собрать необходимые для формирования информационной модели лесосеки данные о расположении деревьев и их атрибутах, влияющих на принятие решений при планировании технологического процесса лесосечных работ, определении эталонной технологической схемы работы харвестера – ведущей машины в комплексе для сортиментной технологии, и тем самым существенно повысить эффективность её работы. Показателями эффективности

работы собственно системы сбора данных о древостое являются точность и надёжность данных, а также затраты времени на их сбор (производительность). Эти показатели могут быть теоретически определены в зависимости от природно-производственных условий и технических характеристик системы методами имитационного моделирования.

Библиографические ссылки

1. Соколов А. П., Осипов Е. В. Имитационное моделирование производственного процесса заготовки древесины с помощью сетей Петри // Лесотехнический журнал. 2017. Т. 7, № 3. С. 307–314.
2. Мохирев А. П. Тренажеры-симуляторы лесозаготовительных машин при подготовке квалифицированных кадров // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2014. № 40. С. 12–15.
3. Соколов А. П., Селивёрстов А. А., Герасимов Ю. Ю. Эргономика лесосечных машин // Тр. лесоинж. факультета ПетрГУ. 2012. Т. 9. № 2. С. 106–116.
4. Анучин А. С. Методика оценки последствий лесозаготовительных работ // Инженерный вестник Дона. 2017. Т. 44, № 1 (44). С. 37.
5. Сидыганов Ю. Н., Онучин Е. М., Ласточкин Д. М. Имитационное моделирование экологического ущерба лесной среде при несплошных рубках леса // Известия Санкт-Петербург. лесотехн. акад. 2010. № 190. С. 124–133.
6. Ширнин Ю. А., Рукомойников К. П., Онучин Е. М. Процессы комплексного освоения участков лесного фонда при малообъемных лесозаготовках : науч. изд. Марийск. гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола, 2005.
7. Сидыганов Ю. Н., Онучин Е. М., Ласточкин Д. М. Модульные машины для рубок ухода и лесовосстановления : монография. Йошкар-Ола, 2008.
8. Романов Е. М., Онучин Е. М. Подходы к разработке и исследованию инновационной системы эффективного устойчивого лесопользования и лесовосстановления // Вестник Марийск. гос. техн. ун-та. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 3. С. 3–9.
9. Анисимов П. Н., Онучин Е. М. Моделирование работы системы энергообеспечения мобильных технологических линий по производству сухой топливной щепы с использованием части производимого биогенного топлива // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубан. гос. аграр. ун-та. 2013. № 89. С. 518–530.
10. Онучин Е. М., Грязин В. А. Адаптивно-модульные технические средства для лесного комплекса // Вестник Марийск. гос. техн. ун-та. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 3. С. 45–49.

© Махмутов Р. М., Онучин Е. М., Яранцев Д. Г., 2018

УДК 674.87

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ЗАГОТОВКЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ХВОЙНЫХ ПОРОД

В. И. Морозов*, Н. А. Петрушева

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: pga1233890@mail.ru

Рассматриваются современные технологии по заготовке и переработке древесной зелени хвойных пород, рассмотрены их достоинства и недостатки, представлена разрабатываемая технология и ее информационно-логическая модель.

Ключевые слова: технология, заготовка, переработка, древесная зелень, хвоя.

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR THE STORAGE AND PROCESSING CONIFEROUS WOODY GREENS

V. I. Morozov*, N. A. Petrusheva

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: pga1233890@mail.ru

This article deals with the current technologies for harvesting and processing of coniferous woody greens, their advantages and disadvantages, analytical technology and its information-logical model.

Keywords: technologies, storage, processing, woody greens, needles.

В работе В. П. Ботенкова [1], рассматривается изобретение устройства для заготовки хвойной лапки, данное изобретение относится к лесной промышленности и лесному хозяйству и может быть использовано для заготовки хвойной лапки непосредственно на лесосеке. Устройство содержит раму, на которой закреплена бензиномоторная пила. На конце пильной шины (вместо снятой ведомой звездочки) установлен рабочий орган, выполненный в виде втулки с торцовыми режущими зубьями. На среднюю часть втулки жестко посажена звездочка, приводимая в движение пильной цепью. Втулка опирается своими концами на подшипники, в зоне расположения которых имеются консольно закрепленные штыри. В процессе работы хвойную ветку подают в отверстие втулки комлевой частью вперед, и зубья отрезают лапки, не повреждая их. Штыри предотвращают при этом прокручивание ветки. Для завершения операции ветку вытягивают за ее комлевою часть с противоположной стороны втулки. Это позволит усовершенствовать конструкцию и повысить качество заготавливаемой хвойной лапки [1]. Достоинства данной технологии качество хвойной лапки и мобильность. Недостатком данной технологии является ручной труд и малая производительность.

В работе Ф. Т. Солодского [2], «Способ комплексной переработки хвои» рассматривается новый способ получения полезных витаминов. Основным источником каротина (провитамина А) является морковь и только в последнее время его удалось обнаружить

в хвое в количествах, почти равных содержанию в моркови. Кроме каротина в хвое содержатся витамин С, ценные эфирные масла, смолы и хлорофилл. Производственные методы извлечения витамина С из хвои основывались на холодной экстракции; для этого необходимо измельчить хвою, этот способ требует ряд сложных операций отделения хвои от лапок и ее измельчения, что портит один из продуктов переработки хвои в волокно. Автором установлено, что при настаивании не измельченной хвои в воде при температуре около 98–100 °С в течение одного часа, не менее 50 % витамина С переходит в экстракт. Исходя из этого, по предлагаемому способу лапки хвои настаивают в горячей воде, в течение одного часа, после чего водный раствор сливают. Полученный экстракт можно использовать продукт, содержащий витамин С. Отгонка эфирных масел, после извлечения витамина С лапки хвои продувают паром для получения эфирного масла. Для выделения каротина хвою кипятят в течение одного часа в водном растворе щелочи для перевода в эмульсию смолистых веществ хвои, в состав которых входит каротин [2]. Достоинством данной технологии является максимальное сохранение полезных веществ хвои, что дает простор для создания различных продуктов. Недостатками использование стационарного оборудования, и сложность операций по экстрагированию хвои.

Е. М. Рунова, Б. И. Угрюмова [3], «Комплексная переработка зелени хвойных пород с целью получения биологически активных веществ», в данной работе описан технологический процесс получения биологически активных веществ из зелени хвойных пород. В качестве сырья для получения лесобиологических продуктов используется свежезаготовленная древесная зелень сосны, ели и пихты. Техническая древесная зелень – это мелкие побеги и ветви хвойных и лиственных пород толщиной до 6 мм. В составе древесной зелени около 80 % приходится на хвою. Максимальное содержание эфирного масла приходится на осенне-зимний период. По исследованиям [3] концентрация свободных и этерифицированных стеринов в хвое максимальна в зимний период. Древесная зелень хвойных покрыта тонким слоем воска, и в зависимости от породы его количество колеблется от 2,0 до 5,0 % [4]. В данной работе предлагается следующий технологический процесс (рис. 1).

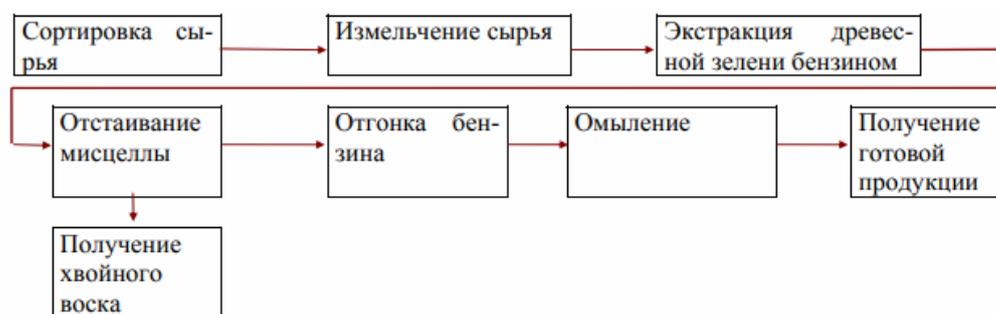


Рис. 1. Структурная схема получения биологически активных веществ из зелени хвойных пород

В. И. Толарянский «Механизированное отделение древесной зелени», в данной статье рассматривается оборудование, на котором хвоя отделяется механизированным способом. Рассмотрено стационарное оборудование ОДЗ-12А отделитель древесной зелени, главный механизм это вращающийся барабан с шарнирно укрепленными на его обечайке штифтами или ножами. ОЗП-1 устанавливается на лесосеке или верхнем складе, привод осуществляется от трактора через карданный вал [5].

Технологический процесс представлен на рис. 2, и включает в себя предварительное измельчение отходов в зеленую щепу и ее сортировку пневматическим способом. Привезенные к месту переработки сучья, вершины и тонкомерные деревья подают на загрузоч-

ный конвейер рубительной машины типа ДУ-2А или МРГС-7. Полученная зеленая щепа выбрасывается в бункер-накопитель. Часть отходов не содержащая древесную зелень измельчается в щепу [5].

В настоящее время технологии по сбору древесной зелени основываются на базе стационарных установок, по отделению веток от ствола, а мобильные установки, используемые непосредственно на лесосеках оставляют сырье для мобильных измельчителей, в свою очередь это влечет уменьшение сроков хранения хвойной лапки и снижение качества витаминной муки.

Разрабатываемая технология включает в себя валку дерева; отделение веток с хвоей от ствола при помощи харвестерной головки; укладку веток с зеленью в кучу отдельно; трелевку хлыста; сбор веток с хвоей мобильной установкой, совмещающей в себе хвоеотделитель и универсальную дробилку для отделения хвои от веток и их переработки в хвойно-витаминную муку. Когда кузов заполняется, вся масса отвозится к месту ее хранения.

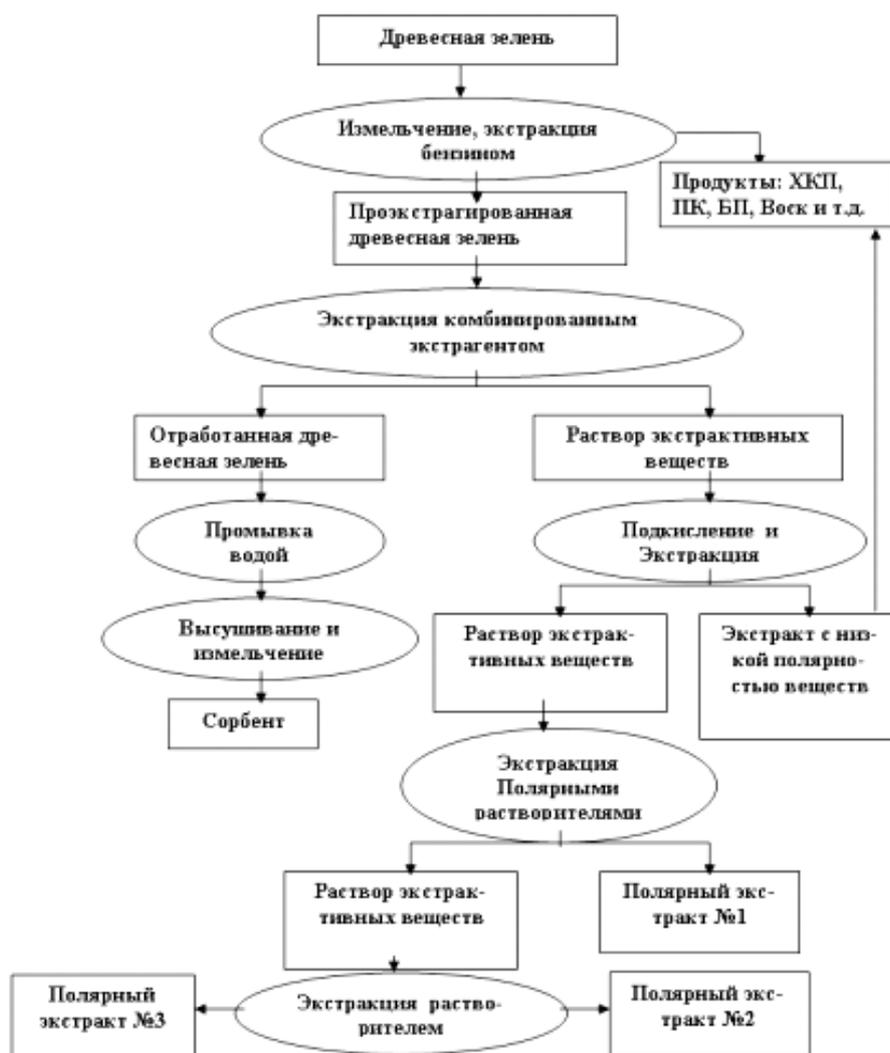


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема глубокой переработки древесной зелени

Для наглядности была составлена информационно-логическая модель процесса заготовки и переработки древесной зелени хвойных пород с целью получения хвойно-витаминной муки на рис. 3.

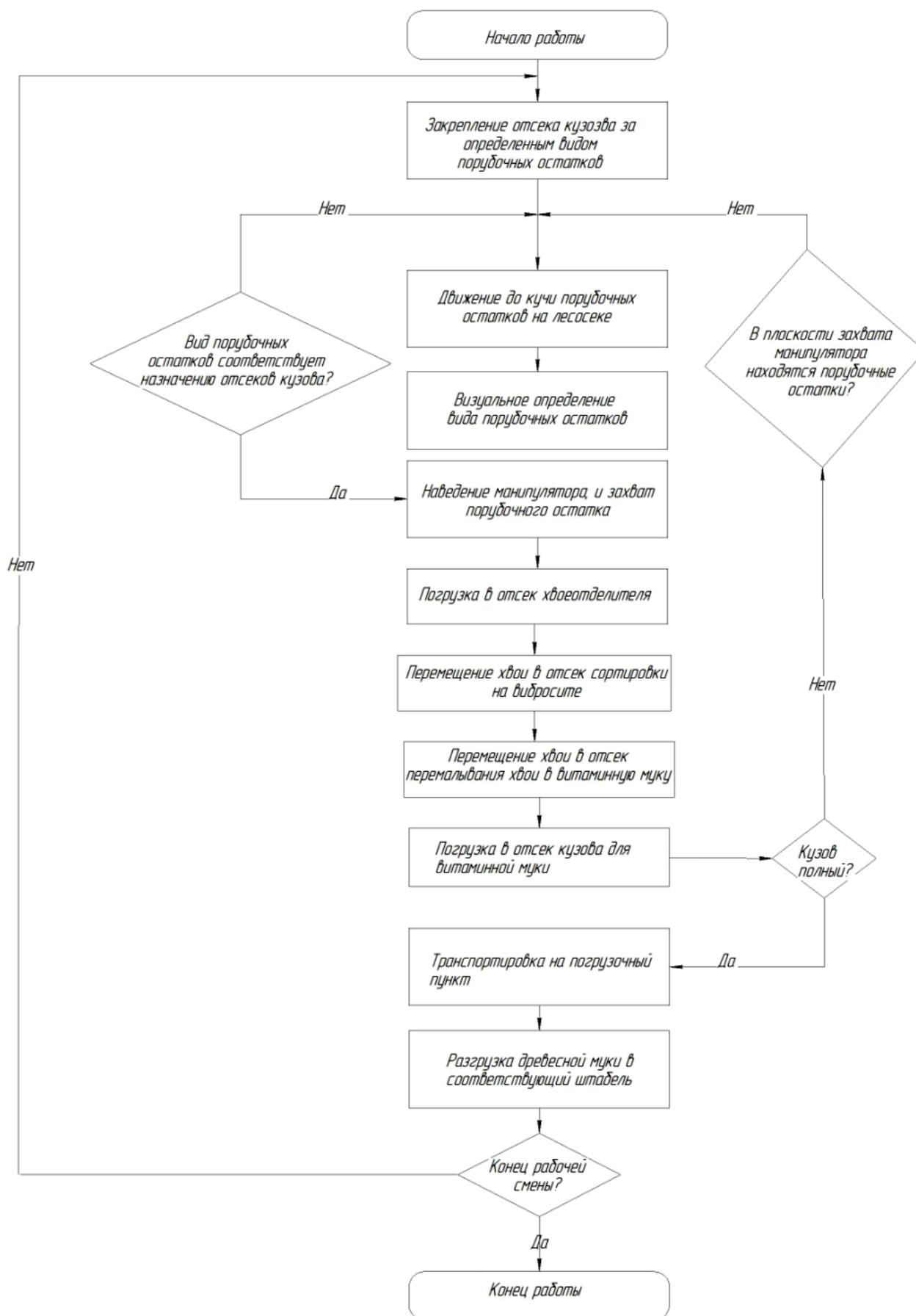


Рис. 3. Информационно-логическая модель процесса заготовки и переработки древесной зелени хвойных пород

Сбор древесной зелени будет происходить следующим образом: машина подъезжает к месту поваленного дерева, при помощи гидроманипулятора захватывает ветки с хвоей, укладывая в соответствующий отсек кузова.

Заготовка включает в себя, в первую очередь сохранность биологически активных веществ, которые зависят от: температуры воздуха; влажности воздуха; степени освещенности (естественная сушка); срока и места хранения.

В настоящее время широко используется ОДЗ-12А. Помимо протаскивающего типа, на лесосеках применяются барабанные отделители хвои. Новизной будет выступать совмещение отделения хвойной лапки и дальнейшая переработка в одной машине, также сортировка древесной лапки и хвои от примесей при помощи вибрационного сита.

Отделенные хвойные лапки перемещаются по вибрационному сити и очищаются от различных лесных примесей (грязь, камни, земля). Пройдя через сортировочный отсек, хвоя попадает в отсек переработки.

Переработка отделенной хвои происходит в универсальной молотковой дробилке. Принцип работы основан на перемалывании насыпной массы при помощи ротора и вспомогательных ножей, где получаемая витаминная мука сортируется размером ячеек сетки. Затем полученная сыпучая масса высыпается в отсек для хранения древесной муки, при заполнении отсека, машина подъезжает к месту разгрузки, где рабочие при помощи вакуумных упаковок пакут муку и отправляют на склад, для дальнейшей транспортировки. Упаковка представляет собой полиэтиленовый рукав с экологически безопасной пленкой высокой прочности. Специально для предотвращения слипания внутренних стен материала используют также антиблокирующие добавки [6].

Библиографические ссылки

1. Ботенкова В. П. Устройство для заготовки хвойной лапки // Хвойные бореальной зоны. 2013. №1-2. С. 138–142.
2. Солодской Ф. Т. Способ комплексной переработки хвои // Комплексное устойчивое управление отходами. 2014. № 5. С. 138–140.
3. Федеральное агентство лесного хозяйства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/dep/siberia/regions> (дата обращения: 18.12.2017).
4. Виногород Г. К. Технология лесозаготовок. М. : Лесная пром-ть, 1984. 296 с.
5. Толарянский В. И. Механизированное отделение древесной зелени // Вестник Казан. технологич. ун-та. 2014. № 5. С. 138–142.
6. Патент РФ № 2347728, 27.02.2009, Способ вакуумной упаковки и устройство для его осуществления // Патент России ; 23477728, 2009 / Минин П. В.

© Морозов В. И., Петрушева Н. А., 2018

УДК 630*232:582.475

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ УХОДОВ ЗА КУЛЬТУРАМИ ЕЛИ

А. А. Мамаева*, Т. А. Конюхова

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
*E-mail: nasti1994rus@mail.ru

Высокая трудоемкость рубок ухода за лесом не позволяет охватить все нуждающиеся объекты. В связи с этим возникла потребность в применении химических средств для подавления нежелательной древесной растительности.

Ключевые слова: химический уход, культуры ели, нежелательная древесная растительность, арборицид, инъекция.

ASSESS OF THE EFFECTIVENESS OF CHEMICAL CARE FOR SPRUCE CULTURES

A. A. Mamaeva*, T. A. Konyukhova

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
*E-mail: nasti1994rus@mail.ru

The high complexity and labour intensity of thinning forests does not allow covering all the forest areas that need care. In this regard, there was a need for the use of chemicals to suppress unwanted woody vegetation.

Keywords: chemical care, spruce cultures, unwanted woody vegetation, arboricide, injection.

Россия считается самой богатой лесами страной в мире. Однако интенсивная эксплуатация лесов в прошлом привела к смене пород и увеличению площади мягколиственных молодняков. Это привело к снижению продуктивности лесов, ослаблению их водоохранной и защитной функций. Повсеместное сохранение и уход за составом молодняков хвойного подроста под пологом лиственных пород при помощи рубок ухода является одной из проблем российского лесного хозяйства. В уходе нуждаются молодняки не только естественного, но и искусственного происхождения.

Объект исследования – еловый древостой с примесью березы и осины, тип леса Елпш, тип лесорастительных условий С2 в 23 квартале 8 и 22 выделах, 30 квартале 12 выделе и 60 квартале 1 выделе Учебно-опытного участкового лесничества (Медведевский район, Республика Марий Эл). В смешанном молодняке на площади 3,4 га проводили химическую обработку лиственных пород с помощью механизма «Кобра» и электрофицированного инструмента для химического ухода за лесом.

Целью исследования является оценка эффективности химических уходов в молодняках с применением механизма «Кобра» и электрофицированного инструмента для химического ухода за лесом и наиболее приемлемых и действенных доз химикатов.

В ходе исследований для достижения цели были определены следующие программные вопросы.

1. Оценили современное состояние лесных культур ели, с целью обоснования дальнейшего проектирования в них химических уходов.

2. Провели химическую обработку мягколиственных пород инжектором «Кобра» и электрофицированным инструментом для химического ухода за лесом с использованием различных доз химикатов.

3. Проанализировали результаты работ, на основании оценки состояния обработанных деревьев и определили дальнейшие рекомендации по изучению химических уходов в молодняках.

Методически исследования осуществляли путем закладки пробных площадей в культурах ели по установленным методикам. Осуществляли сплошной переčet. Использовали и материалы лесоустройства. При учете и дальнейшем анализе собранного материала выяснили важные параметры:

- 1) густота культур;
- 2) формула состава;
- 3) жизнеспособность или качество главной породы;
- 4) высотная структура древостоя по породам.
- 5) учет прироста ели за 2015–2017 год;
- 6) освещенность в культурах;
- 7) характеристика заглушающих пород.

Густота или заселенность площади – количество экземпляров лесных культур древесных пород, выраженное в тыс. штук на гектар. Обычно количество экземпляров округляют до 0,1 тысячи.

Формула состава древостоя рассчитывается по численности экземпляров древесных пород, участвующих в лесовозобновлении. Формула состава древостоя может быть выражена как в привычных единицах состава (7Б2С1Е), так и в процентном соотношении (72Б21С7Е).

Жизнеспособность или качество лесных культур. Одним из важных признаков, обуславливающих состояние и характер лесовозобновительного процесса, является жизнеспособность лесных культур. Понятие жизнеспособности лесных культур динамично. Она определяется составом древостоя, сомкнутостью древесного полога, возрастом древостоя.

Оценка качества или жизнеспособности лесных культур древесных пород различается, поскольку биологические и экологические свойства видов не позволяют принять для всех пород одни и те же признаки.

Для выявления средних таксационных показателей на каждой пробной площади учитывали по 20 деревьев, измеряли терминальные и боковые приросты и высоты.

Измерение освещенности проводили люксметром Ю-16.

Для инъекции в стволы лиственных пород использовали арборицид – раундап, содержащий в качестве действующего вещества глифосат и имазапир. При инъекции арборицид применяется в форме водных растворов или водорастворимых концентратов. Содержание действующего вещества указывается в расчете на кислотный эквивалент.

На пробных площадках при инъекции арборицид применяли в форме водных растворов в соотношении: 1 проба – 50 на 150 (мл); 2 проба – 50 на 100 (мл); 3 проба – 100 на 100 (мл).

К каждому ряду оставляли контрольный участок.

Была произведена оценка современного состояния культур ели, с целью обоснования дальнейшего проектирования в них химических уходов, проанализированы результаты работ, на основании оценки состояния обработанных деревьев и определены дальнейшие рекомендации по изучению химических уходов в молодняках (см. таблицу).

Количество заглушающих пород указывает на то, что в дальнейшем без надлежащих уходов будет происходить вытеснение ели такими породами как осина, береза. Быстрое формирование плотных крон заглушающих пород вызовет дальнейшее снижение освещенности под пологом и угнетение культур ели, которые, несмотря на их теневыносливость при лучшей освещенности дают более высокие качественные и количественные характеристики.

Количество ели 2,0 тыс. шт. на га, просматривается тенденция вытеснения культур такими породами как осина и береза, за счет их основных характеристик, таких как быстрый рост, неприхотливость, густая крона, порослевая способность.

При химическом уходе за культурами ели используется коридорный способ. Для этого применяется орудие «Кобра». Его применяют в молодых насаждениях чаще всего 5...15-летнего возраста и высотой до 6 м, где отсутствуют хозяйственно ценные породы. Он заключается в предварительной прорубке или расчистке в насаждении коридоров шириной обычно 3...6 м с оставлением нетронутых межкоридорных кулис. Ширина коридоров должна быть не менее высоты реконструируемого молодняка. Расчистку коридоров от пней и мелколесья, вычесывание корней проводят с помощью корчевателей и кусторезов. Затем в образованных коридорах проводят обработку почвы с последующей посадкой саженцев или сеянцев.

Изменение состава древостоя при разных концентрациях химического раствора

| Квартал Выдел | Концентрация | Состав до ухода | Состав после ухода | Прогнозируемый % выборки | Полнота до ухода |
|------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------|
| 23 8 | 50 на 150 (мл) | 7Е2Ос1Ив | 8Е2Ос | 30–40 | 0,7 |
| | 50 на 100 (мл) | | 9Е1Ос | | |
| | 100 на 100 (мл) | | 10Е+Ос | | |
| | контроль | | | | |
| 23 22 | 50 на 150 (мл) | 4Е1С5Б | 7Е1С2Б | 50–60 | 0,7 |
| | 50 на 100 (мл) | | 8Е1С1Б | | |
| | 100 на 100 (мл) | | 9Е1С+Б | | |
| | контроль | | | | |
| 30 12 | 50 на 150 (мл) | 5Е3Б2Ос | 7Е2Б1Ос | 30–40 | 0,7 |
| | 50 на 100 (мл) | | 8Е2Б+Ос | | |
| | 100 на 100 (мл) | | 8Е2Б | | |
| | контроль | | | | |
| 60 1 | 50 на 150 (мл) | 7Е2Б1Ос | 8Е1Б1Ос | 30–40 | 0,8 |
| | 50 на 100 (мл) | | 8Е2Б+Ос | | |
| | 100 на 100 (мл) | | 9Е1Б+Ос | | |
| | контроль | | | | |

Способ инъекции арборицидов в стволы лиственных пород высокоэффективен и экологически безопасен, избирателен и прост в исполнении. Инъекция арборицидов применяется в тех случаях, когда необходимо добиться отмирания отдельных деревьев. Объектами могут быть древостои, начиная со стадии молодняка и до спелых насаждений. Инъекция наиболее эффективна:

- при наличии достаточного количества подроста хвойных пород под пологом леса с перспективой его сохранения при заготовке древесины;
- при постепенно-выборочных и выборочных-лесосечных рубках с целью улучшения условий для предварительного возобновления хвойных пород, подавления вегетативного возобновления осины, которое может быть стимулировано разреживанием насаждений;
- при проведении мер содействия естественному возобновлению леса на вырубках;

– для ликвидации порослевой способности осины в дубравах, где необходимо исключить вегетативное возобновление осины после рубки леса с целью восстановления дуба и его спутников;

– при ликвидации порослевого возобновления осины в целях формирования высокопроизводительных березняков.

Общие выводы по объекту:

1. Таким образом, необходимо проводить уходы за лесными культурами, чтобы предотвратить заглушение нежелательными древесными породами.

2. По степени жизнеспособности преобладают благонадежные особи ели, культуры имеют конусовидную форму кроны, протяженность кроны по стволу 61...80 %, хвоя зеленая.

Библиографические ссылки

1. Об утверждении Правил лесовосстановления : Приказ Минприроды России от 29.06.2016 № 375. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Об утверждении Правил ухода за лесами : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 22.11.2017 № 626. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Влияние химического ухода за молодняками на сосновый ярус сформированных смешанных средневозрастных древостоев / Д. А. Зайцев [и др.] // Лесотехнический журнал. 2015. № 2. С. 17–25.

4. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации: [Электронный ресурс] // Государственная услуга по государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов. URL: <http://mcx.ru/ministry/departments/departament-rasteniiovodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rastenyi/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-po-gosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/> (дата обращения: 10.04.2018).

5. Денисов С. А. Лесоведение : конспект лекций / Марийск. гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола, 2015. 168 с.

© Мамаева А. А., Конюхова Т. А., 2018

УДК 674.816

ЭКСТРАГИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ

А. М. Габидуллин¹, Г. Р. Арсланова², К. В. Шайхутдинова³

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Российская Федерация, 420015, г. Казань, ул. К. Маркса, 68
E-mail: ¹al_gabidullin@mail.ru; ²94arslanovagulshat@mail.ru; ³kris83782@gmail.com

Изучен химический состав древесины лиственницы. Построены экспериментальные зависимости выхода биологически активных веществ из древесины лиственницы в зависимости от температуры и удельной поверхности щепы.

Ключевые слова: экстракция, лиственница, биологически активные вещества.

EXTRACTION OF LARCH WOOD

A. M. Gabidullin¹, G. R. Arslanova², K. V. Shaikhutdinova³

¹Kazan National Research Technological University
68, Karla Marksa Str., Kazan, 420015, Russian Federation
E-mail: ¹al_gabidullin@mail.ru; ²94arslanovagulshat@mail.ru; ³kris83782@gmail.com

Studied the chemical composition of larch wood. Experimental dependences of the yield of biologically active substances from larch wood depending on the temperature and specific surface of the chips are constructed.

Keywords: extraction, larch, biologically active substances.

Развивающийся кризис органического сырья способствует привлечению внимания ученых и исследователей к возможности использования возобновляемых растительных ресурсов, к их переработке с целью получения ценных компонентов. Одним из перспективных видов органического сырья является древесина лиственницы и отходы ее переработки в химико-лесной промышленности [1].

Особое внимание ученых и исследователей привлекают большие запасы лиственницы в нашей стране, особенности ее физико-химических свойств и состава. Лиственница содержит в себе множество ценных компонентов, особенно богаты ими кора и зелень лиственницы. Так, например, хвоя дерева содержит эфирное масло, состоящее из пинена, барнеола и борнилацетата, аскорбиновую кислоту, клеящее вещество [2]. Кора лиственницы содержит дубильные вещества, камедь, катехины, флавонолы, антоцианы, органические кислоты, дигидрокверцетин и арабиногалактан. В состав живицы входят эфирное масло и канифоль (твердая смола). Наибольший интерес представляют собой такие ценные компоненты, как флавоноиды, с преобладающим (более 80 %) содержанием дигидрокверцетина [3].

Флавоноиды – одна из самых многочисленных и широко распространенных групп природных соединений, привлекающая все больше внимания в настоящее время, из-за их необычайно широкого спектра биологической активности [4]. Исследование флавоноидных соединений коры лиственницы было начато в 70-х годах [5].

Данные исследования посвящены изучению мономерных флавоноидов и их гликозидов, по некоторым данным их суммарное содержание не превышает 20–30 % от общего

содержания экстрагируемых флавоноидных соединений. Основную долю составляют би-, олиго- и полимерные флавоноиды.

При изучении бифлавоноидов, процианидинов и конденсированных танинов лиственницы для определения их мономерных блоков возникла необходимость систематизации ранее идентифицированных флавоноидных соединений.

Данные полезные компоненты могут использоваться в различных областях промышленности. А также одновременно могут решить экологическую проблему по утилизации отходов [6].

На базе кафедры переработки древесных материалов были проведены эксперименты по экстракции древесины лиственницы. Изучен выход биологически активных веществ при экстракции ядровой древесины лиственницы. Экстрактивные вещества извлекались из измельченной древесины этиловым спиртом. Затем экстракт упаривался при 60 °С и обрабатывался горячей водой для выделения основного продукта – дигидрокверцетина. Затем экстракт отфильтровывался и высушивался.

В результате этой операции получалась субстанция, содержащая до 5 % биологически активных веществ, где основным веществом являлся дигидрокверцетин до 92÷94 %. Выделяемые вместе с ним сопутствующие флавоноиды дигидрокемпферол (до 6 %) и нарингенин (до 2 %) обладают менее выраженной аналогичной биологической активностью.

На базе кафедры были проведены исследования по экстрагированию древесины лиственницы по описанному выше методу.

Материалом для экспериментов послужила ядровая древесина лиственницы, собранная на территории г. Казани.

Проводились эксперименты при различной температуре, влажности исходного сырья, а также при различной удельной поверхности щепы.

На рис. 1 показан выход биологически активных веществ в зависимости от температуры при различной влажности щепы: 0,5 %; 15 %; 30 %; 60 %.

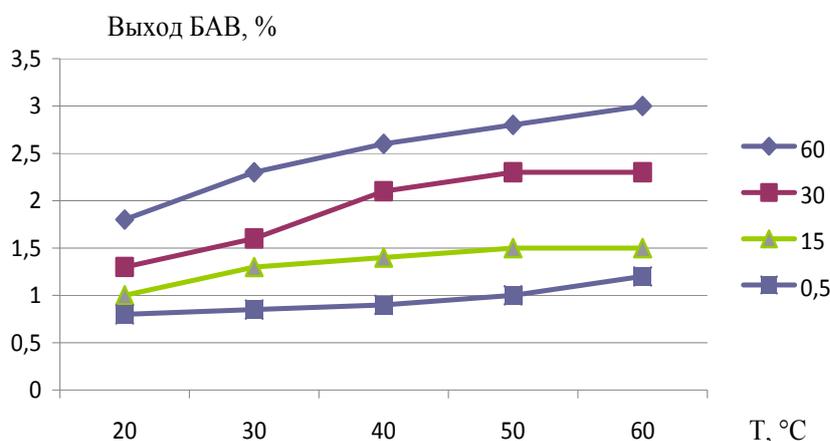


Рис. 1. Выход биологически активных веществ в зависимости от температуры при различной влажности щепы: 0,5 %; 15 %; 30 %; 60 %

Также были проведены эксперименты с сырьем разного удельного объема. Результаты эксперимента представлены на рис. 2.

Результаты данных экспериментов показывают, что на выход биологически активных веществ оказывают влияние влажность исходного сырья, температура проведения процесса и удельная поверхность исходного сырья. Чем выше данные показатели, тем больше выход биологически активных веществ из лиственницы можно получить.

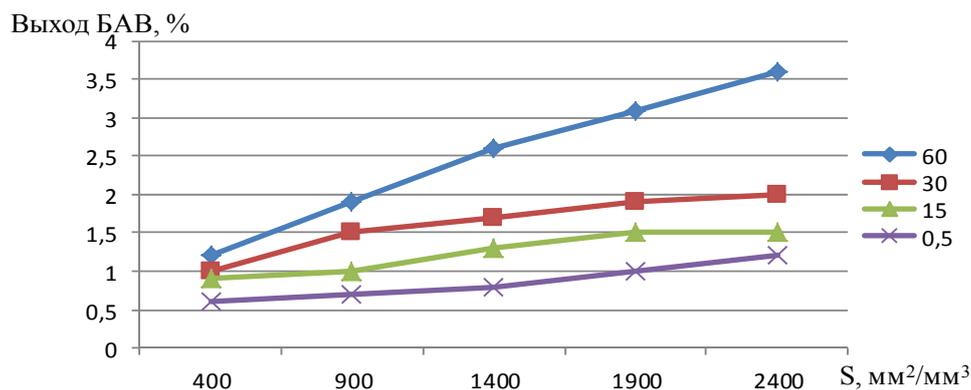


Рис. 2. Выход биологически активных веществ в зависимости от удельной поверхности щепы при различной влажности щепы 0,5 %; 15 %; 30 %; 60 %

Несмотря на разнообразие практически ценных свойств биологически активных веществ, входящих в состав лиственницы и относительную ее доступность, в России нет промышленного производства по извлечению данных компонентов. Результаты исследований дают надежду на то, что в ближайшее время ситуация изменится, и биологически активные вещества из лиственницы займут достойное место среди продуктов лесохимии в нашей стране.

Библиографические ссылки

1. Воронин А. Е., Зиятдинова А. Р. Способы получения полезных продуктов из отходов деревопереработки, преимущественно древесной зелени. М. : Деревообрабатывающая промышленность, 2012. 32 с.
2. Галяветдинов Н. Р., Воронин А. Е. Переработка древесной зелени с последующим получением полезных продуктов // Вестник технологич. ун-та, 2014. Т. 17. № 15. С. 234–236.
3. Сафин Р. Г. Повышение эффективности экстракции эфирных масел водяным паром // Вестник технологич. ун-та, 2015. Т. 18, № 8. С. 256–258.
4. Арсланова Г. Р., Степанова Т. О., Габидуллин А. М. Закономерности процесса экстракции растительного сырья // Areas of scientific thought : сб. Междунар. науч. конф. 2017. С. 19–22.
5. Арсланова Г. Р., Альмухаметов Р. С., Шакиров А. Р. Получение биологически активных веществ из древесины осины методом экстракции // Воронеж. гос. ун-т инж. технологий. Воронеж, 2016. 624 с.
6. Экспериментальная установка для получения хвойного экстракта из древесной зелени / Д. Ф. Зиятдинова, Р. С. Альмухаметов, А. Р. Шакиров и др. / Воронеж. гос. ун-т инж. технологий. Воронеж, 2016. 624 с.

© Габидуллин А. М., Арсланова Г. Р., Шайхутдинова К. В., 2018

УДК 674.047

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БОРЬБЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ВРЕДИТЕЛЯМИ ДРЕВЕСИНЫ

Е. А. Минина¹, А. Н. Чемоданов^{1*}

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

*E-mail: ChemodanovAN@volgatech.net

Одной из важнейших проблем лесного хозяйства лесопромышленного и деревообрабатывающих производств является обеспечение сохранности древесины с соблюдением экологических требований.

Ключевые слова: древесина, сохранение ее от воздействия биологических вредителей, обеспечение экологической безопасности.

ECOLOGY ASPECT OF STRUGGLE FOR BIOLOGY DAMAGE WOOD

E. A. Minina¹, A. N. Chemodanov^{1*}

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation

*E-mail: ChemodanovAN@volgatech.net

Preservation of wood from biology damage is a important problem of logging and wood working.

Keyword: wood, keeping, preservation, ecology, demand.

Как и любой биологический продукт, древесина при создании определенных условий ухудшает свои качественные показатели и, зачастую, становится непригодной для производства товарной продукции. Это происходит при положительных температурах окружающей среды и повышенной влажности древесины. Подобная ситуация может сложиться в двух случаях:

1) при потере деревьями жизнеспособности в насаждениях в результате нарушения требуемых природных условий, последствий пожаров;

2) длительном хранении древесины на складах сырья лесопромышленных и деревообрабатывающих предприятий.

В обоих случаях происходит снижение качества древесины либо приведение ее в полную непригодность вследствие потери требуемых физико-механических свойств. Это происходит при заболевании древесины грибковыми поражениями или повреждении биологическими вредителями. Известны два способа хранения древесины на складах: «сухой» и «влажный» [1].

В первом случае лесоматериалы подвергают окорке, атмосферной сушке и хранят в штабелях. Во втором – хранят в водных бассейнах или постоянно орошаемых штабелях. Недостаток этих способов – зависимость их от времени года, от погодных условий.

Наибольшее распространение получили химические методы борьбы с грибковыми заболеваниями и биологическими вредителями как наиболее эффективные [2].

В связи с использованием жидких препаратов химические методы могут быть использованы только при положительных температурах внешней среды. Но основной их

недостаток – нарушение экологического равновесия, отрицательное влияние на окружающую среду.

В ПГТУ длительное время ведутся работы по использованию СВЧ-установок в лесопромышленном и деревообрабатывающем производствах [3]. Были изготовлены действующие физические модели СВЧ-сушильных установок с использованием теории подобия применительно к сушке крупномерных круглых лесоматериалов (оцилиндрованных бревен), пиленых лесоматериалов (строительного бруса), строганого шпона [4; 5].

Экспериментальные исследования показали хорошие результаты сушки: отсутствовали микротрещины, изменение цветности древесины, коробление и крыловатость. В процессе сушки использовалась различная древесина, в том числе пиломатериалы, выпиленные из сухостойных деревьев, пораженных биологическими вредителями. Было установлено, что побочным явлением сушки оказались исчезновение грибковых заболеваний и гибель биологических вредителей древесины. Однако использование тепловой установки, предназначенной для сушки древесины непосредственно для обеспечения сохранности древесины вряд ли можно считать целесообразным вследствие высокой энергоемкости (≈ 500 кВт.ч/м³).

При участии Марийского филиала ООО «Тесла» было разработано устройство для защиты древесины от биологических вредителей с приданием СВЧ-полю вихревого характера для снижения энергоемкости процесса [6].

Экспериментальные исследования показали, что гибель личинок происходит в течение 7÷15 с обработки, энергоемкость обработки $0,02\div 0,05$ кВт.ч/м³, себестоимость защиты 1 м³ ствольной древесины равна 17,71 рублей. Ведутся работы по созданию устройства ранцевого типа для сохранения древесины усохших деревьев.

Библиографические ссылки

1. Минина Е. А., Чемоданов А. Н. Целесообразность обеспечения сохранности древесины // Modern scientific potential : Materials of the XII International scientific and practical conference. Technical sciences. Physics. Sheffield, England, 2016. Pp. 24–26.
2. Чемоданов А. Н., Минина Е. А. Проблемы сохранности древесины // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 2015. № 9. С. 238–241.
3. Чемоданов А. Н., Минина Е. А., Казанцев С. А. Возможность использования СВЧ-установок в современном деревообрабатывающем производстве : сб. науч. тр. III Междунар. науч.-техн. конф. Кострома, 2015. С. 90–91.
4. Чемоданов А. Н., Христофорова Н. С. Сушильная камера периодического действия с горизонтально-поперечной циркуляцией. Патент РФ. № 93950 РФ. 2010.
5. Чемоданов А. Н., Галимов А. В., Михайлов А. Ю. СВЧ-камера для сушки оцилиндрованных бревен. Патент № 2490570 РФ. 2013.
6. Чемоданов А. Н., Минина Е. А., Казанцев С. А. СВЧ-энергоблок для защиты круглых лесоматериалов от поражения вредителями. Патент РФ № 160366 МПК В27К 5/00 20.03.2016.

© Минина Е. А., Чемоданов А. Н., 2018

УДК 630*8

РЕЛЬЕФ МЕСТНОСТИ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ДРЕВЕСИНЫ¹

В. О. Мамматов, А. П. Мохирев, М. О. Позднякова*, С. Ю. Резинкин

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: m_o_pozdnyakova@mail.ru

Рассматривается рельеф местности как фактор изменения затрат на стоимость строительства и содержания лесовозных дорог и вывозки древесины. Приведен алгоритм расчета среднего искажающего коэффициента для выбора оптимальных маршрутов доставки древесины.

Ключевые слова: доступность древесных ресурсов, оценка доступности лесного участка, транспортная доступность древесины, экономическая эффективность освоения лесного фонда, рентабельность лесозаготовительной продукции.

THE TOPOGRAPHY AS A FACTOR IN THE FORMATION OF THE COST OF TRANSPORTING TIMBER

V. O. Mammadov, A. P. Mokhirev, M. O. Pozdnyakova*, S. Ju. Rezinkin

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: m_o_pozdnyakova@mail.ru

The article deals with the terrain relief as a factor of cost change for the cost of construction and maintenance of logging roads and timber removal. The algorithm for calculating the average distortion coefficient for the selection of optimal routes for timber delivery is given.

Keywords: availability of wood resources, assessment of forest area availability, transport accessibility of timber, economic efficiency of forest fund development, profitability of logging products.

Характер рельефа местности определяет применяемые при выборе трассы продольные уклоны, развитие линии по склонам, обход заболоченных и затапливаемых областей. От экспозиции склонов, по которым проложена дорога, зависят водные и температурные режимы в горной или сильно пресеченной местностях. Во время строительства лесовозных дорог особенности рельефа учитывают при выборе способов производства земляных работ и при назначении путей перемещения нагруженных транспортных средств [6].

Также условия рельефа оказывают влияние на стоимость автомобильных перевозок в процессе эксплуатации дорог. Крутые подъемы могут вызывать необходимость снижения нагрузок на транспортные средства и повышенный расход топлива. Движение по участкам дорог с большими уклонами опасно при скользком покрытии, особенно при гололедице [7].

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-310-00311.

Таким образом, рельеф местности оказывает влияние на стоимость транспортировки леса через изменение затрат на строительство (содержание) дорог и вывозку древесины.

Условия рельефа местности характеризуются, главным образом, уклонами и их направлениями. Величина уклона при равнинном рельефе составляет 30 %. Холмистые возвышения местности не более 200 м над уровнем моря, плавно переходящие в равнину, имеют уклон от 30 до 80 %. Для горного рельефа местности, находящегося на высоте более чем 200 м над уровнем моря, уклон составляет более 80 % [6].

Чтобы определить величину изменения стоимости перевозки древесины в зависимости от величины уклона местности, предлагается ввести следующие искажающие коэффициенты:

1. Коэффициент развития трассы k_1 .

Коэффициент развития (удлинения) трассы – это отношение действительной длины трассы к длине прямой линии, соединяющей заданные пункты («воздушной линии»).

По сложности проложения дорог выделяют пять категорий рельефа: равнинный (1); слабохолмистый (2); сильно пересеченный (3); гористый (4); горный (5).

Чем более сложен рельеф, тем больше объем работ и величина коэффициента развития трассы (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициент развития трассы

| Категория сложности рельефа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------------|-----|------------|-------------|------------|-----|
| Коэффициент развития трассы | 1,1 | 1,1...1,15 | 1,15...1,25 | 1,25...1,4 | 1,5 |

Коэффициент развития трассы оказывает прямое влияние на величину расходов при транспортировке леса и применяется к следующим категориям затрат:

а) посредством увеличения времени транспортировки древесины:

- расходы на эксплуатацию транспортных машин (ГСМ и обслуживание);
- заработная плата рабочих по вывозке леса;

б) посредством увеличения фактической длины пути:

- расходы на эксплуатацию дорожно-строительных машин (ГСМ и обслуживание);
- заработная плата рабочих по строительству дорог;
- расход строительных материалов.

2. Надбавки к нормам расход топлива k_2 .

Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте», утвержденные распоряжением Минтранса РФ № АМ-23-р от 14 марта 2008 года, предусматривают повышение или снижение норм расхода топлива в зависимости от условий эксплуатации автотранспорта.

Нормы расхода повышаются при работе автотранспорта в условиях повышения величины уклона рельефа (табл. 2).

Таблица 2

Повышение норм расхода топлива в условиях изменения величины уклона

| Категория сложности рельефа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------|------|------|------|------|
| Коэффициент повышения норм расхода топлива | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 |

Данные надбавки применимы также к нормам расхода ГСМ дорожно-строительных средств.

3. Удорожание стоимости дорожно-строительных работ k_3 .

Во время строительства дороги особенности рельефа приходится учитывать при выборе способов производства земляных работ и строительных материалов. Условия рельефа также отражаются в процессе эксплуатации дороги [1].

На основании сравнения данных о стоимости строительства дорог определены коэффициенты удорожания стоимости дорожно-строительных работ (табл. 3).

Таблица 3

Удорожание стоимости дорожно-строительных работ

| Категория сложности рельефа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------|------|------|------|------|
| Коэффициент удорожания стоимости дорожно-строительных работ | 1,00 | 1,13 | 1,25 | 1,31 | 1,36 |

Далее следует вывести общий искажающий коэффициент для каждой категории сложности рельефа. Для этого авторами предложено использовать метод средневзвешенного коэффициента, при котором учитывается удельный вес того или иного компонента себестоимости. При этом необходимо получить два коэффициента: для изменения стоимости вывозки леса и для изменения стоимости строительства и содержания дорог.

1. Искажающий коэффициент для стоимости строительства и содержания дорог.

В составе себестоимости строительства и содержания дорог выделяют прямые затраты и накладные расходы. В состав прямых затрат входят: стоимость материалов, израсходованных на производство дорожных работ; основная заработная плата рабочих; расходы на эксплуатацию дорожно-строительных машин (ГСМ и обслуживание).

Накладные расходы включают следующие группы затрат: административно-хозяйственные расходы; расходы по обслуживанию рабочих; расходы на организацию и производство работ.

Состав себестоимости строительства и содержания дорог можно представить следующим образом:

$$C_{\text{дор}} = C_{\text{м}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{гсм}} + C_{\text{об}} + C_{\text{п}}, \quad (1)$$

где $C_{\text{дор}}$ – себестоимость строительства и содержания дорог; $C_{\text{м}}$ – стоимость материалов, израсходованных на производство дорожных работ; $C_{\text{зп}}$ – основная заработная плата рабочих; $C_{\text{гсм}}$ – расходы на эксплуатацию дорожно-строительных машин (ГСМ); $C_{\text{об}}$ – расходы на эксплуатацию дорожно-строительных машин (обслуживание); $C_{\text{п}}$ – прочие расходы.

Структура себестоимости при строительстве дорог претерпевает существенные колебания даже в рамках одной дорожной организации. Высокая материалоемкость работ определяет существенный удельный вес затрат по статье «Материалы, полуфабрикаты, конструкции, детали» (50 % в общей сумме прямых затрат). Более высокий удельный вес (до 20 %) в составе прямых затрат, чем среднем по строительству, имеют расходы на эксплуатацию машин, что объясняется высоким уровнем механизации дорожных работ. Из них расходы на ГСМ составляют 35 %. Заработная плата рабочих составляет в среднем 24 % от величины прямых затрат [2; 3].

Учитывая приведенные удельные веса затрат в структуре себестоимости строительства и содержания дорог, а также область влияния коэффициентов k_1 , k_2 и k_3 , рассчитаем общие искажающие коэффициенты изменения стоимости строительства и содержания дорог для каждой категории сложности рельефа $k_{\text{рп}}^{\text{д}}$:

$$k_{\text{рп}}^{\text{д}} = (50 \% \cdot k_{1\text{п}} + 24 \% \cdot k_{1\text{п}} + 20 \% \cdot k_{1\text{п}} + 20 \% \cdot 35 \% \cdot k_{2\text{п}}) \cdot k_{3\text{п}}, \quad (2)$$

где $k_{1\text{п}}$ – величина коэффициента развития трассы (в соответствии с категорией сложности рельефа n); $k_{2\text{п}}$ – величина надбавки к нормам расхода топлива (в соответствии с категори-

ей сложности рельефа n); $k_{зп}$ – величина коэффициента удорожания стоимости дорожно-строительных работ (в соответствии с категорией сложности рельефа).

Таким образом, при разделении участков по уклону на 5 категорий коэффициент, искажающий стоимость строительства и содержания дорог, будет принимать следующие значения (табл. 4).

Таблица 4

Коэффициент изменения стоимости строительства и содержания дорог

| Категория сложности рельефа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------|-------------|-------------|-------------|------|
| Общий коэффициент изменения стоимости строительства и содержания дорог | 1,10 | 1,26...1,30 | 1,46...1,57 | 1,66...1,83 | 2,03 |

2. Искажающий коэффициент для стоимости вывозки леса.

Состав стоимости вывозки леса можно представить следующим образом:

$$C_v = C_{зп} + C_{гсм} + C_{об} + C_{п}, \quad (3)$$

где C_v – стоимость вывозки леса; $C_{зп}$ – заработная плата рабочих по вывозке леса; $C_{гсм}$ – затраты на ГСМ транспортных машин; $C_{об}$ – затраты на обслуживание транспортных машин; $C_{п}$ – прочие затраты.

В структуре затрат на вывозку леса преобладает заработная плата основных рабочих – 36,6 %, удельный вес затрат на ГСМ составляет порядка 30,2 %, затраты на обслуживание транспортных машин – 16,1 % [4; 5].

Аналогично, рассчитаем общие искажающие коэффициенты изменения стоимости вывозки древесины для каждой категории сложности рельефа $k_{рп}^B$:

$$k_{рп}^B = 36,6 \% \cdot k_{1п} + 30,2 \% \cdot k_{1п} + 16,1 \% \cdot k_{1п} + 30,2 \% \cdot k_{2п}, \quad (4)$$

Таким образом, при разделении участков по уклону на 5 категорий коэффициент, искажающий стоимость вывозки древесины, примет следующие значения (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициент изменения стоимости вывозки древесины

| Категория сложности рельефа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------|-------------|-------------|-------------|------|
| Общий коэффициент изменения стоимости вывозки древесины | 1,21 | 1,24...1,27 | 1,29...1,37 | 1,39...1,51 | 1,61 |

Полученные коэффициенты могут быть использованы для решения широкого круга задач различными методами. Использование данных значений позволит упростить процесс оценки затрат на транспортировку древесины при поиске оптимальных путей доставки.

Библиографические ссылки

1. Сушкин Ю. А., Кувалдин Б. И. Строительство лесовозных дорог и искусственных сооружений. М. : Наука, 1979. 314 с.
2. Экономика строительства : учебник для вузов / под ред. И. С. Степанова. М. : Юрайт-М, 2001. 49 с.
3. СНиП 4.02-91; 4.05-91. Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 27. Автомобильные дороги / Госстрой СССР. М. : Стройиздат, 1993. 128 с.
4. Борозна А. А., Салминен Э. О. Состояние и проблемы развития лесного комплекса: (по материалам междунар. лесн. саммита) / М-во образования и науки РФ, С.-Петербург. гос. лесотехн. акад. СПб. : СПбГЛТА, 2004. 39 с.

5. Кондрашова Е. В., Волков А. М. Повышение эффективности транспортной работы автомобильных дорог в лесном комплексе. Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2010. 232 с.
6. Мохирев А. П. Обоснование проектирования сети лесных дорог на примере предприятий Нижнего Приангарья: дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2007. 176 с.
7. Мохирев А. П., Болотов О. В. Проектирование сети лесных дорог на примере предприятий Красноярского края : монография / Сиб. гос. технологич. ун-т. Красноярск, 2010. 178 с.
8. Мохирев А. П. Анализ рентообразующих факторов на лесозаготовительных работах // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 7. С. 58.

© Мамматов В. О., Мохирев А. П., Позднякова М. О., Резинкин С. Ю., 2018

УДК 519.866:004.94:630.79

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗРАБОТКИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

И. А. Евстегнеев*, А. В. Никончук

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: iEeeev@yandex.ru

Рассмотрены известные виды моделирования, которые могут способствовать разработке инновационных технологий и оборудования лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, а также оптимизации существующих предприятий лесопромышленного комплекса.

Ключевые слова: моделирование, модель, эксперимент, технология.

SIMULATION AS A TOOL FOR DEVELOPING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FOREST INDUSTRIAL COMPLEX

I. A. Evstegneeв*, A. V. Nikonchuk

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: iEeeev@yandex.ru

In article examines types of modeling that can contribute to the development of innovative technologies and equipment for logging and woodworking industries, as well as optimization of existing enterprises of the forest industry complex.

Keywords: simulation, model, experiment, technology.

В лесной промышленности и лесном машиностроении России сегодня наблюдается застой технологического развития, но исследования в этой области, на наш взгляд, не должны приостанавливаться, так как они перспективны с точки зрения эффективного использования лесных ресурсов и необходимы для наращивания научно-технологического потенциала лесного комплекса Российской Федерации.

В настоящее время не всегда возможно проведение экспериментов в реальных производственных условиях, и поэтому необходимо пользоваться возможностью экспериментировать на моделях. Чтобы понять, что это такое, необходимо углубиться в понятие моделирования и разобраться с классификацией его видов с точки зрения науки и техники.

Процесс моделирования заключается в построении модели исследуемого объекта (системы), проведении экспериментов над моделью, анализе результатов и переносе полученных сведений на исследуемый объект (систему).

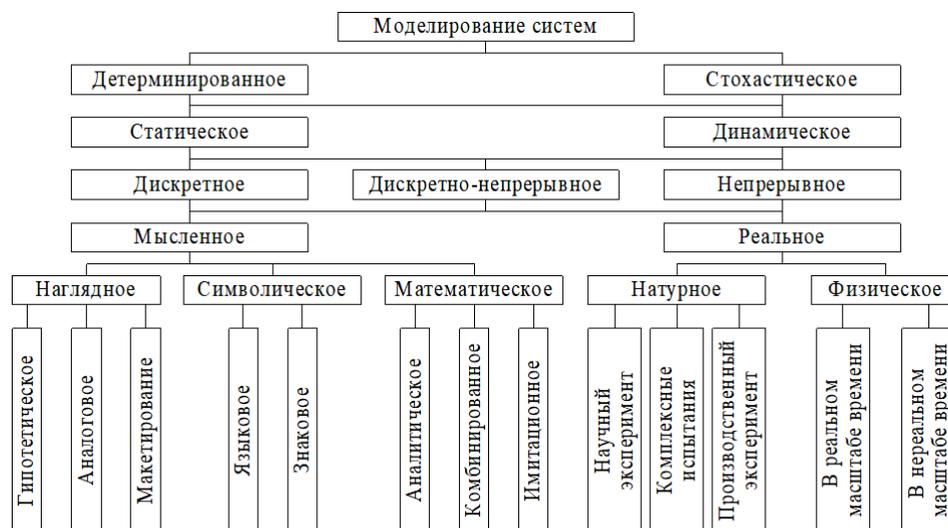
В науке и технике существует большое многообразие моделей, но все объединяет наличие некоторой структуры, которая подобна структуре исследуемого объекта. Таким образом, модель – это удобный для исследования объект-заместитель объекта-оригинала [1].

Моделирование, как способ познания, это универсальный метод, так как все материальные объекты существуют в пространстве и времени. Как правило, при четком видении картины эксперимента наиболее простой способ моделирования для данного случая должен напрашиваться сам собой, но из-за ограниченного числа известных исследователю видов моделирования с этим могут возникнуть трудности.

В качестве базового признака классификации видов моделирования чаще всего называют степень полноты модели и разделяют модели на полные, неполные, приближенные и точные [1; 2]. Если исследователя интересует устройство объекта, включая все его элементы, связи, процессы, функции и т. д., то применяется полное моделирование, а если не все (только часть элементов со всеми сторонами функционирования объекта), то неполное. В случае если моделируются только интересующие стороны функционирования исследуемого объекта, такое моделирование называют приближенным.

Моделировать объект в точности совершенно не обязательно, это будет излишним. Согласно теории подобия абсолютное (точное) подобие возможно только при замене одного объекта другим в точности таким же. Но при моделировании абсолютное подобие не имеет смысла. Необходимо и достаточно, чтобы модель хорошо отображала только исследуемые стороны объекта (элементы, связи, структуру, иерархию, процессы, функции, свойства и др.).

В работе Советова Б. Я. и Яковлева С. А. [1] представлена, на наш взгляд, наиболее полная классификация видов моделирования систем (см. рисунок).



Классификация видов моделирования систем

Согласно данной классификации все виды моделирования подразделяются в зависимости от характера изучаемых процессов, протекающих в модели, на следующие:

По наличию случайных воздействий на *детерминированные* (отображает воспроизводимые процессы) и *стохастические* (отображает вероятностные процессы);

По наличию учета динамики изменений во времени на *статические* (координата времени константа) и *динамические* (координата времени переменная);

По характеру протекания процесса на *дискретные* (описывают только часть процесса), *непрерывные* (описывают весь процесс от начала и до конца без его прерываний) и *дискретно-непрерывные* (описывают весь процесс целиком, выделяя его части);

И по форме представления исследуемого объекта на *мысленные* (абстрактное) и *реальные*.

Наиболее адекватным является *реальное моделирование*, когда проводят исследование реального объекта целиком или его части для получения интересующих данных, но оно имеет ограничения в связи с особенностями реальных объектов. Реальное моделирование подразделяют на *натурное* и *физическое*.

Проведение эксперимента на реальном объекте относится к *натурному моделированию*. Оно проводится при функционировании объекта в нормальном режиме (комплексные испытания, производственный эксперимент), либо при организации экспериментальных

режимов для снятия интересующих исследователя показателей (научный эксперимент) с последующей обработкой его результатов на основе теории подобия.

При *физическом моделировании* задаются некоторые характеристики внешней среды и исследуется поведение реального объекта или его модели при заданных или создаваемых искусственно воздействиях внешней среды. Физическое моделирование может протекать в *реальном и нереальном масштабах времени*, либо рассматриваться *без учета времени*.

При проектировании (исследовании) таких сложных систем как предприятие, в том числе лесопромышленного комплекса, проведение реального опыта невозможно из-за высоких экономических и временных затрат, неудобности в масштабе места и времени. При исследовании исключительно в камеральных условиях доступно только *мысленное моделирование*.

На схеме (см. рисунок) видно, что мысленное моделирование обладает наибольшим числом реализаций – *наглядное, символическое и математическое* моделирование. К тому же все виды мысленного моделирования могут быть реализованы с использованием компьютера.

Наглядное моделирование подразумевает создание на базе представлений человека о реальных объектах различные наглядные модели, отображающие явления и процессы, протекающие в объекте. Оно подразделяется на *гипотетическое* (на основе гипотез о реальном объекте) и *аналоговое* (применяются аналогии) моделирование, а также макетирование (создание мысленных макетов, в том числе компьютерных 3D-моделей).

Символическое моделирование представляет собой искусственный процесс создания логического объекта, который замещает реальный объект и выражает основные свойства его отношений с помощью определенной системы знаков или символов, и подразделяется на *знаковое* (отображает набор понятий с помощью знаков) и *языковое моделирование* (основывается на некотором словаре из набора однозначных понятий).

При моделировании объектов лесной промышленности для обоснования эффективных значений технологических параметров в основном прибегают к *математическому моделированию* [3].

Для исследования характеристик процесса функционирования любой системы математическими методами, в том числе с использованием компьютеров, должна быть проведена формализация этого процесса, то есть построена математическая модель – совокупность формул, уравнений, неравенств и т. д., – определяющая зависимость между переменными или функциями факторов объекта с учетом границ их изменения, начальных и конечных условий [3].

Математическое моделирование для исследования характеристик процесса функционирования систем разделяют на *аналитическое, имитационное и комбинированное*.

Аналитическое моделирование подразумевает, что связи между переменными записываются в виде некоторых функциональных соотношений или логических условий. Аналитическая модель может быть исследована следующими методами:

– *аналитическим*, когда стремятся получить в общем виде явные зависимости для искомых характеристик, недостаток метода – использование целого ряда допущений и предположений в процессе построения модели [4].

– *численным*, когда стремятся получить числовые результаты при конкретных начальных данных и при невозможности решить уравнения в общем виде.

Иногда решение в явном виде аналитическими методами получить невозможно, тогда исследование продолжают численными методами. Результатом применения численных методов являются таблицы и графики зависимостей, раскрывающих свойства исследуемого объекта.

Целесообразность применения численного или аналитического метода при решении задач зависит во многом от постановки задачи. Наиболее эффективным является применение обоих методов.

В качестве аналитических моделей можно привести выражение производительности любой лесопромышленной машины или механизма, записанное в символьном виде, а чис-

ленных – программу имитации на компьютере времени цикла валочно-пакетирующей машины, харвестера, раскряжевочной установки и др. [3].

Разновидностью математического моделирования, которое дает больше возможностей исследователю экспериментировать с системами и предполагаемыми производственными процессами, является *имитационное моделирование*.

Имитационное моделирование позволяет понять поведение исследуемой системы или оценить (в рамках ограничений, накладываемых некоторым критерием или совокупностью критериев) различные стратегии, обеспечивающие функционирование данной системы [5].

При имитационном моделировании реализующий модель алгоритм воспроизводит процесс функционирования системы во времени, причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени, что позволяет по исходным данным получить сведения о состояниях процесса в определенные моменты времени.

Однако имитация является крайним средством при решении задачи и имеет ряд недостатков. Каждая имитационная модель уникальна, а хорошо структурированные принципы построения таких моделей отсутствуют, и процесс построения, осмысление результатов требует больших затрат времени. Прежде чем приступить к имитации, следует убедиться, что простая аналитическая модель в данном случае непригодна [3].

Выбор способа моделирования во многом зависит от сферы, целей исследования, этапа разработки, возможностей исследователя. Выбор одного способа не исключает применение в последующем или параллельно других.

Например, проведение реального моделирования раскряжевки хлыстов на полуавтоматической раскряжевочной линии ЛЮ-15С с целью повышения цилиндрического выхода деловой древесины круглых лесоматериалов потребует, во-первых, изучение основных свойств поступающего сырья, во-вторых, создания автоматизированной системы управления (АСУ) раскряжевкой, и, в-третьих, проведения экспериментов с реальным объектом, то есть хлыстами. В данном случае реальное моделирование практически невозможно, не говоря уже о проведении реального моделирования АСУ предприятия в целом. Поэтому следует обратиться сперва к аналитическим и численным методам аналитического моделирования, а при необходимости к имитационному.

Таким образом, наиболее перспективными видами моделирования инновационных технологий в лесопромышленном комплексе нам представляется мысленное (абстрактное) моделирование и, в частности, математическое моделирование, реализованное как аналитическими, так и имитационными методами обязательно с использованием компьютерных вычислительных систем.

Библиографические ссылки

1. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. шк., 2001. 343 с.
2. Веников В. А. Основы теории подобия и моделирования: терминология. М. : Наука, 1973. 24 с.
3. Редькин А. К., Якимович С. Б. Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок. М. : МГУЛ, 2005. 504 с.
4. Данков А. А. Моделирование – как важнейшая составная часть процесса разработки и модернизации перспективного вооружения : учеб. пособие. СПб. : Университет ИТМО, 2017. 76 с.
5. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука : пер. с англ. по ред. Е. К. Масловского. М. : Мир, 1978. 420 с.

УДК 630.31:658.562

КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СИСТЕМ ЛЕСОСЕЧНЫХ МАШИН

С. С. Ступников^{*}, А. В. Никончук

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

^{*}E-mail: Serezha-stupnikov@mail.ru

Исследуется влияния технологий на качество лесоматериалов в пределах территории Красноярского края.

Ключевые слова: лес, технология, взаимодействие, анализ, заготовка, метод.

QUALITY OF RECEIVED TIMBERS DEPENDING ON APPLIED SYSTEMS OF PULP-FILLING MACHINES

S. S. Stupnikov^{*}, A. V. Nikonchuk

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

^{*}E-mail: Serezha-stupnikov@mail.ru

Explores the impact of technology on the quality of the timber within the territory of the Krasnoyarsk region.

Keywords: forest, technology, interaction, analysis, procurement, method.

Технология заготовки древесины оказывает существенное влияние на ценность круглых лесоматериалов, поэтому выбор технологии лесозаготовок, наиболее приемлемой для условий Красноярского края, является важной задачей.

Для оценки влияния различных технологий лесосечных работ на качество круглых лесоматериалов используется ряд показателей качества, представленных в ГОСТах [1; 2].

К таким показателям относятся: наличие механических повреждений, дефектов обработки, загрязнений почвой (песком, глиной и пр.), несоответствие размеров сортиментов техническим требованиям (условиям) на лесоматериалы представленных в контрактах, а так же внутренним требованиям к качеству лесоматериалов, установленным на том или ином заготовительном предприятии [3–5].

К механическим повреждениям, возникающим в процессе заготовки, трелевки, сортировки, штабелевки и транспортировки лесоматериалов, относятся: вырыв, задир, обдир коры, запил (повреждение пилой, тросом, пачковым захватом трелевочного трактора, грейферным захватом форвардера и т. д.), заруб (повреждение топором).

На круглые лесоматериалы различного назначения в соответствии с нормативно техническими документами (например, ГОСТ 9462–88) устанавливаются размеры сортиментов, а именно диаметр, длины с учетом припусков и допусков и их градация. С учетом технических требований (условий) из контрактов потребителей могут быть внесены дополнительные ограничения, максимальный диаметр в комлевом торце и минимальный диаметр в верхнем торце сортиментов.

Проведенный нами анализ лесозаготовительных предприятий Красноярского края позволил, с учетом данных представленных [6], выделить три наиболее распространённых технологических процесса лесосечных работ:

- Сортиментная механизированная: валка, обрезка сучьев и раскряжевка харвестером, трелевка форвардером;
- Хлыстовая деревьями, механизированная: валка валочно-пакетирующей машиной, трелевка скиддером (трелевочный трактор с пачковым захватом);
- Хлыстовая механизированная (традиционная): валка бензопилой, обрезка (обрубка) сучьев бензопилой (топором), трелевка чокерным трелевочным трактором.

При исследовании показателей качества лесоматериалов мы определяли процент повреждения коры, а также степень более глубоких повреждений. Методика определения величины повреждений следующая:

- прикрепляем к месту повреждения масштабированную линейку, таким образом, чтобы линейка не выходила за границы повреждения, не мешала и плотно прилегала к дереву;
- маркируем лесоматериал, закрепляя табличку с его порядковым номером и при необходимости номером обдира. Кроме этого на табличках отмечаем вид лесоматериала (дерево (Д), хлыст (ХЛ), сортимент (С));
- фотографируем место повреждения, используя электронный фотоаппарат. При этом необходимо, чтобы поперечная ось передней линзы фотоаппарата находилась параллельно поверхности лесоматериала. После чего делаем панорамный снимок всего лесоматериала.

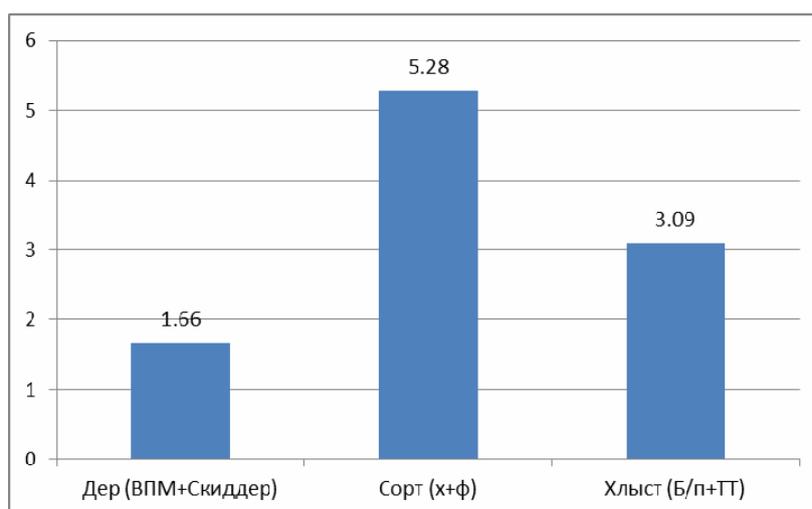
Пункты номер один, два, три проделываем со всеми местами повреждений (обдирами, вырывами).

4. Определяем основные параметры лесоматериала (диаметры торцов, общую длину), для этого понадобится, мерная вилка и мерная лента. Размеры записываем.

5. Определяем особенности сбega лесоматериала путем замера диаметра в двух местах комлевой части, срединной и вершинной. При сортиментной технологии замер диаметра проводятся только в верхнем и нижнем отрезе круглого лесоматериала.

6. Когда все данные собраны, начинаем считать процент обдира.

Результаты проведенного исследования показали следующее (см. рисунок).



Процент повреждений при заготовке лесоматериалов различными технологиями

1. При технологии заготовки деревьями, механизированным способом повреждения встречаются в 1–2 % лесоматериалах, именно с механическим повреждением. Такие повреждения получаются в основном от захватов ВПМ и скиддера.

2. При использовании хлыстовой механизированной технологии количество повреждений показало 3–4 %. Повреждения встречаются при трелёвке хлыстов, так как они волочатся по земле, пни так же повреждают хлысты. Чокерная оснастка может создать механическое повреждение в виде обрывов, задигов и вырвов. Опять же при трелёвке, хлысты трутся о друг друга, тем самым содовая дополнительные повреждения.

3. При заготовке по сортиментной механизированной технологии было зафиксировано 5–6 %. Повреждения происходили от харвестерной головки при обрезке сучьев. Этот факт можно объяснить неправильной регулировкой её параметров, что и приводит к образованию обдигов коры, в том числе со снятием слоя древесины. По мнению авторов [7], этого можно избежать путем повышения квалификации рабочих занятых на валочных работах. Кроме этого сортименты повреждаются за счёт воздействия на них манипулятора форвардера при погрузочно-разгрузочных работах.

Библиографические ссылки

1. ГОСТ 9463–88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. М. : Изд-во стандартов, 1990.

2. ГОСТ 9462–88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия. М. : Изд-во стандартов, 1990.

3. Леонтьев Н. Л. Оценка качества круглых лесоматериалов. М. : Лесная пром-ть, 1977. 96 с.

4. Полубояринов, О. И. Оценка качества древесного сырья : учеб. пособие для студентов лесотехн. вузов. Л. : ЛТА, 1971. 69 с.

5. Шегельман И. Р. Пороки и дефекты древесины : учеб. пособие. Петрозаводск : КРИА, 2004. 60 с.

6. Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утв. Распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 № 1662-р, Стратегии социально-экономического развития Сибири, утв. Указом Президента РФ от 10.07.2010 № 1120-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Сравнение технологий лесосечных работ в лесозаготовительных компаниях Республики Карелия / В. С. Сюнёв [и др.]. Vammala : Vammalan Kirjain Oy, 2008. 127 с.

© Ступников С. С., Никончук А. В., 2018

УДК 630.31

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ СОРТИМЕНТНОЙ И ХЛЫСТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОЗАГОТОВОК

В. Н. Харламов, С. С. Ступников^{*}, М. Ю. Геваргис, С. Н. Долматов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: Serezha-stupnikov@mail.ru

Рассматривается применение наиболее распространенных технологических схем заготовки древесины – хлыстовой и сортиментной, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: технология лесосечных работ, харвестер, скиддер, форвардер, сортиментная заготовка, хлыстовая заготовка.

EVALUATION OF PERSPECTIVES OF SORTIMATE AND FORESTRY TECHNOLOGY FOR FORESTRY

V. N. Kharlamov, S. S. Stupnikov^{*}, M. Yu. Gevargis, S. N. Dolmatov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: Serezha-stupnikov@mail.ru

This article deals with the application of the most common technological schemes of harvesting wood – whip and cut-off timber, their advantages and disadvantages.

Keywords: logging technology, harvester, skidder, forwarder, assortment billet, whip harvest.

Лесозаготовки являются самым низкорентабельным производством в лесной отрасли, характеризующимся низким уровнем заработной платы, тяжёлыми условиями труда и плохими социально-бытовыми условиями [1]. В то же время от стабильной работы лесозаготовительных предприятий во многом зависит эффективность функционирования всего лесопромышленного комплекса. В целях совершенствования технологического процесса, повышения производительности труда, снижения травмоопасности, в лесу, разрабатывается применение различных комплексов колёсных и гусеничных машин и различных технологий заготовки древесины. В настоящее время самыми распространёнными в России, являются хлыстовой и сортиментный способы заготовки древесины.

Хлыстовая технология лесозаготовок была изобретена в СССР. Первый опыт её внедрения относится к 1948 г. и, благодаря энергичности и решительным действиям министра Г. М. Орлова вся лесная промышленность в кратчайшие сроки (практически за 5 лет) была переведена на эту технологию. Известно, что в период с 1950 по 1955 гг. в лесной промышленности имел место самый высокий рост производительности труда – 10 % в год, 50 % за пятилетку. Основным побудительным мотивом перехода на хлыстовую технологию являлось снижение доли труда в лесу при неблагоприятных условиях [2].

К сортиментной заготовке вновь стали активно возвращаться в середине девяностых годов прошлого столетия, когда сильнейший экономический кризис охватил всю промышленность. Стали разваливаться крупные лесозаготовительные предприятия и эту нишу ста-

ли занимать множество мелких частных предприятий с применением технологии раскряжевки древесины у пня. В настоящий момент можно утверждать, что в России преобладает сортиментная заготовка древесины (около 74 % заготавливаемой древесины вывозится на нижний склад в сортиментах) [3]. Получая в аренду участки леса, прилегающие к существующим дорогам, мелкие и средние предприятия в основном заготавливают и реализуют первые 2–3 реза круглых высокоценных лесоматериалов, оставляя в лесу всю остальную часть дерева. Средний годовой объём заготовки древесины лесозаготовительными предприятиями в отрасли составляет 15 тыс. м³. Низкая концентрация лесозаготовительного производства обуславливает и его низкую эффективность, слабое технологическое обновление и сокращение применения высокопроизводительной техники [4].

Ключевую роль в эффективности лесозаготовок играет техника, при этом выбор того или иного комплекта оборудования довольно часто диктуется выбором технологии лесозаготовки с вывозкой древесины в хлыстах или сортиментах.

Преимущества сортиментной заготовки:

- отсутствие необходимости содержать нижний склад;
- возможность вывозки сортиментов по дорогам общего пользования, где ограничение Правилами дорожного движения по длине автопоезда делает вывозку древесины в хлыстах невозможной [5];

- валка, раскряжевка и обрезка сучьев производится прямо на месте, что позволяет не доставлять лишний груз (кусковые отходы, гниль, брак и т. п.) на нижний склад и тем самым не засоряется пожароопасными древесными отходами;

- возможность продажи древесины покупателю на условиях самовывоза, прямо на верхнем складе;

- сортименты, стрелованные в полностью погруженном положении, не загрязняются и не повреждаются почвой или камнями [5].

- меньше повреждаются оставляемые на корню деревья, лучше сохраняется подрост [6];

- оставшиеся после раскряжевки и обрезки сучьев порубочные остатки, равномерно распределяются по волокам и приминаются колёсами при движении машин [7];

- техника для заготовки сортиментов на основе форвардеров и харвестеров более легка и чувствительна в управлении, тщательно продумана в эргономическом плане, маневренна и имеет повышенную мобильность [8].

Преимущества хлыстовой заготовки древесины:

- биомасса срубленного дерева используется намного эффективнее;

- рабочие посёлки, как правило, где располагаются нижние склады, в полной мере обеспечиваются сравнительно не дорогими топливными дровами;

- высокая производительность современного комплекса лесозаготовительных машин для заготовки хлыстов [8].

В настоящее время сортиментная технология нашла свое применение в скандинавских странах. Преобладание хлыстовой технологии наблюдается в Северной Америке. В обосновании выбора данного способа заготовки древесины есть несколько причин: успешное применение высокопроизводительной технологии и нежелание рисковать, вкладывая деньги во что-то новое; дороговизна новой техники и необходимость при этом больших капитальных вложений. Тем не менее, многие из компаний машиностроения за последние годы приступили к изготовлению техники для заготовки сортиментов, приспособив её к североамериканским условиям. Согласно данным компании Партек на долю сортиментной технологии приходится в Канаде 16 % и в США 5 % от общего объёма заготовки древесины [9].

Применение хлыстового способа заготовки целесообразно в условиях, когда осуществляется сплошная рубка без сохранения подроста, и из леса вывозятся целые хлысты,

которые распиливаются на сортименты уже на другой площадке. Такая технология подходит для предприятий, объем лесозаготовки которых достаточно высок – от 50 тыс. м³ и более, потому что крупному промышленнику выгоднее заготовить больше леса в максимально короткие сроки [10].

Максимально эффективно с хлыстами работает комплект оборудования, состоящий из валочно-пакетирующей машины (ВПМ), бесчokerного трелевочного трактора (скиддер) и сучкорезно-раскряжевочной машины (процессор). ВПМ сваливает деревья и формирует из них пачки деревьев, далее скиддер трелюет пакеты деревьев на площадку, и завершает работу процессор, который на погрузочной площадке обрабатывает деревья – очищает их от сучьев и раскряжевывает на сортименты. Стоимость этого комплекта техники зачастую не превышает 1,2–1,5 млн долл., однако за счёт высокой производительности при довольно высокой стоимости оборудования, себестоимость лесозаготовок минимальна. Недостатком этого комплекса машин является то, что подавляющее число моделей для него на гусеничном ходу, что создаёт дополнительные сложности с транспортировкой техники между местами заготовки.

Популярность внедрения сортиментной заготовки специалисты связывают с растущим числом предприятий с небольшими объёмами заготовки. Они, как правило, на лесозаготовках используют комплект – харвестер + форвардер. Харвестер сваливает деревья, обрезает сучья, производит обмер по длине и диаметру, раскряжевывает на сортименты и укладывает их в пачки. Производительность такой машины при должном ее использовании около 120 куб. м за смену. Полноприводная транспортная машина – форвардер предназначена для трелёвки полученных сортиментов на погрузочные площадки.

Харвестер считается одной из самых сложных машин на лесозаготовках, все системы импортных моделей у него оборудованы электроникой, поэтому всегда сложно стоит вопрос с подбором для них качественно подготовленных профессиональных операторов.

Основными зарубежными производителями лесозаготовительной техники на нашем рынке являются компании John Deere, Ponsse и Valmet. Отечественное оборудование, которое разрабатывалось ещё в 50–70 годах прошлого века, создавалось специально для хлыстовой технологии лесозаготовок, но потребности мелких лесозаготовителей изменились, и ниша техники для сортиментной заготовки оказалась свободной для ввоза её из-за рубежа [11].

При выборе той или иной технологии заготовки древесины следует учитывать, что идеальных решений не бывает. Производители харвестров и форвардеров, а также последователи скандинавской технологии утверждают, что производительность таких комплексов как харвестер + форвардер существенно выше, чем при традиционной технологии, обычно имея в виду лесозаготовительные бригады, оснащенные бензомоторными пилами. Однако производительность системы машин ВПМ + трелевочный трактор с пачковым захватом + процессор никак не ниже, а зачастую и выше, чем харвестер + форвардер.

Выход деловой древесины при хлыстовой технологии обычно больше, поскольку при сортиментной последний рез обычно бросается в лесу.

Вместе с тем, при невозможности донести хлысты до нижнего склада из-за ограничений Правил дорожного движения и малых радиусах поворота лесовозных дорог, при отсутствии развитых гибких технологических процессов переработки древесины (особенно низкотоварной) на нижнем складе, или отсутствии нижнего склада вообще, лесозаготовителям, безусловно, следует использовать сортиментную технологию заготовки древесины.

Библиографические ссылки

1. Костюченко Н. С. Отраслевые риски лесной отрасли // Рисквик. 2011. № 2.
2. Суханов В. С., Идашин В. И. Каким быть лесозаготовительному предприятию XXI века // ЛесПромИнформ. 2005. № 8.

3. Григорьев И. Состояние и перспективы развития лесного машиностроения в России // ЛесПромИнформ. 2015. № 2.
4. Макуев В., Григорьев И. Основы формирования парка лесных машин лесозаготовительного предприятия // ЛесПромИнформ. 2014. № 6.
5. Григорьев И. В., Григорьева О. И. Процессы лесосечных работ. Хлыстовая и сортиментная технологии // Лесозаготовка. Бизнес и профессия. 2015. № 1.
6. Мохирев А. П., Керющенко А. А. Воздействие лесозаготовительных машин на почвенный покров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 2-1 (13-1). С. 258–262.
7. Шегельман И. Р., Галактионов О. Н., Кузнецов А. В. Состояние нагруженности волокон при функционировании комплексных лесосечных систем // Вестник МАНЭБ. 2009. № 14.
8. Сюнев В. С., Соколов А. П. Сравнение технологий лесосечных работ в лесозаготовительных компаниях Республики Карелия // Петрозаводск : Изд-во НИИ леса Финляндии METLA, 2008. 127 с.
9. Современные тенденции технологических процессов лесозаготовок [Электронный ресурс]. URL: <http://mir-lzm.ru/text/system.html> (дата обращения: 09.04.2018).
10. Ребрунова Ю. Рецепты лесозаготовки // Промышленные страницы Сибири. 2008. № 24.
11. Пономарёва Н. К., Оськина Н. А. Анализ современных технологий лесозаготовок / Актуальные проблемы лесного комплекса. 2008. № 21. С. 213–216.

© Харламов В. Н., Ступников С. С., Геваргис М. Ю., Долматов С. Н., 2018

УДК 629.02

ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА СТАДИИ ЛЕСОЗАГОТОВКИ

М. А. Зырянов, С. В. Сыромятников*, К. В. Борин

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
*E-mail: serzh.syromyatnikov@mail.ru

Представлена система комплексной переработки древесины, позволяющая получать продукцию в виде технологической щепы и древесноволокнистого полуфабриката на стадии лесозаготовительных работ.

Ключевые слова: форвардер, рубительная машина, размалывающая машина, технологическая щепа, древесноволокнистый полуфабрикат.

THE INNOVATIVE SYSTEM OF COMPLEX PROCESSING OF WASTES OF PLANT ORIGIN AT THE STAGE OF LOGGING

M. A. Zyryanov, S. V. Syromyatnikov*, K. V. Borin

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
*E-mail: serzh.syromyatnikov@mail.ru

The system of complex processing of wood allowing to receive production in the form of technological chips and a wood-fiber semi-finished product at a stage of logging works is presented.

Keywords: forwarder, chipper, grinder, technological wood chips, wood-fiber semi-finished product.

В процессе лесозаготовительных работ образуются отходы, к которым принято относить: ветки и сучья, вершина, крона, мелкие деревья, кустарники, надломленные деревья, пни и корни [1]. Количество лесосечных отходов может достигать до 25 % относительно стволовой части растущего дерева [2]. В России в 2013–2017 гг. лесосечные отходы составляли свыше 22 млн м³ в год. Необходимо отметить, что только 2 млн м³ в год используют рационально в виде топлива на котельных, а остальной объем подвергается сжиганию и захоронению на территории лесосеки с большой затратой рабочего и машинного времени [1].

Для решения задачи рационального использования лесосечных отходов на базе филиала СибГУ в городе Лесосибирске разработана система комплексной переработки древесины на стадии лесозаготовки, которая позволяет получать щепу и древесноволокнистый полуфабрикат из отходов лесозаготовки.

С целью реализации системы был разработан и запатентован способ сортировки порубочных остатков (рис. 1), который характеризуется механизацией операции сортировки порубочных остатков по их видам и породам [3]. Данный способ реализуется следующим образом: на каждой стоянке оператор наводит ножевой захватный грейфер 2 на порубоч-

ные остатки 6. Далее оператор сортировочно-транспортной машины 1 визуально определяет породу и вид порубочных остатков и их отдельных частей: откомлевка, вершины, сучья, ветки и древесная зелень. Затем вершины, сучья и ветки порубочных остатков 6 разрезаются ножевым грейфером 2 по размерам диаметра в зависимости от того, что имеется в порубочном остатке: вершины, крупные сучья, мелкие сучья, ветки, древесную зелень [3].

Затем обработанные и отсортированные по видам и размерам порубочные остатки 6 погружают в отдельные отсеки кузова 3. При наполнении отсеков кузова 2 рассортированные порубочные остатки доставляются на погрузочный пункт 7 лесосеки 5 и укладываются в отдельные штабеля 8 [3].

Разработанный способ имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами:

- является менее пожароопасным;
- является безопасным для ручного труда;
- имеет высокую производительность в связи с механизацией способа;
- возможность его применения при условии сохранения подроста на лесосеке.

Для осуществления данного способа был разработан и запатентован модернизированный прицеп форвардера (рис. 2), позволяющий осуществлять сортировку и транспортировку веток, вершин и сучьев [4; 5].

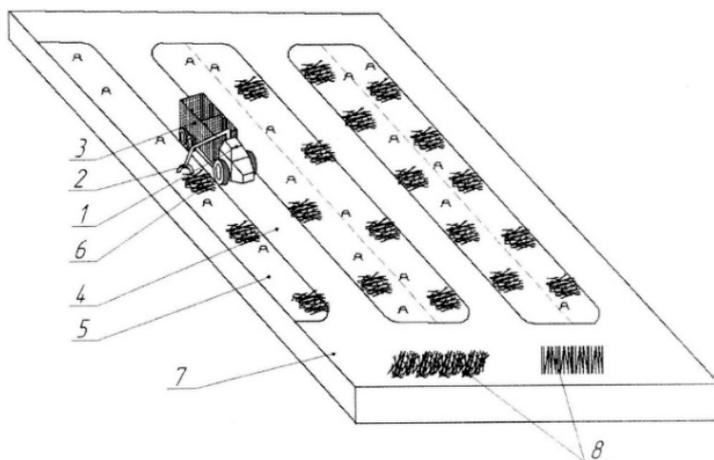


Рис. 1. Схема осуществления способа сортировки порубочных остатков:
1 – транспортная машина; 2 – ножевой захватный грейфер; 3 – отсеки кузова; 4 – трелевочный волок; 5 – лесосека; 6 – порубочные остатки; 7 – погрузочный пункт; 8 – штабеля

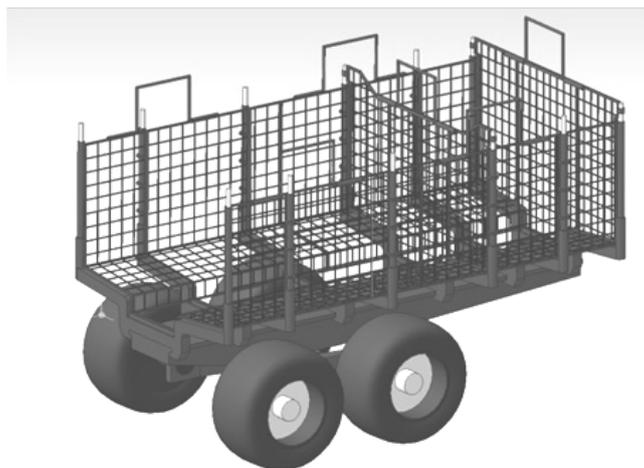


Рис. 2. Модернизированный прицеп форвардера

Прицеп форвардера состоит из рамы с шасси, двух передних боковых стенок, двух задних боковых стенок, внутренней стенки и торцевой стенки, образующих грузовое пространство. Каждая стенка представляет собой силовую рамку, изготовленную из металлического квадратного профиля, способную выдерживать повышенные нагрузки. К силовой рамке при помощи сварного соединения крепятся проушины для установки стенки на коники прицепа и шарнирно-подвижная ручка для подъема стенки манипулятором. С внутренней стороны силовой рамки крепится сетка из квадратного металлического профиля [4; 5].

На стандартный прицеп устанавливают четыре боковых стенки. Манипулятор форвардера поднимает одну из четырех боковых стенок за ручку и при помощи проушин устанавливает ее на прицеп. Таким способом устанавливаются все остальные боковые стенки [4; 5].

Разработанный прицеп форвардера имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами:

- высокая производительность установки;
- способность сортировать и транспортировать отходы растительного происхождения;
- возможность регулировки длины отсека кузова;
- безопасен для ручного труда в связи с механизацией устройства.

Как было сказано ранее, около 2 млн м³ лесосечных отходов в год используют рационально в виде топлива на котельных, а остальной объем подвергается сжиганию и захоронению на территории лесосеки с большой затратой рабочего и машинного времени. На наш взгляд отсортированные по видам и породам отходы можно перерабатывать в кондиционную щепу.

Существующее оборудование в виде shredders и измельчителей, предназначенных для измельчения любых древесных отходов, не в полной мере удовлетворяют условиям переработки отходов лесозаготовок в щепу. В результате работы такого оборудования получается древесные частицы со значительно высоким разбросом размеров, что не соответствует параметрам щепы. Также необходимо отметить недостаток такого оборудования как отсутствие мобильности по территории лесосеки [6].

Для решения данной проблемы в систему комплексного использования древесины включена инновационная мобильная многолезцовая рубительная машина (рис. 3), позволяющая перерабатывать лесосечные отходы в кондиционную щепу [6].

Разработанная рубительная машина имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами:

- является мобильной, то есть способна перемещаться по территории лесосеки, являясь прицепом;
- способна перерабатывать лесосечные отходы в щепу на территории лесосеки;
- может эксплуатироваться как на любом деревоперерабатывающем предприятии от электродвигателя, так и на территории лесосеки от двигателя внутреннего сгорания через вал отбора мощности.

Дальнейшее использование щепы, полученной из отходов лесозаготовок, идет на производство топливных пеллет. На наш взгляд приоритетным направлением использования щепы из лесосечных отходов является получение древесноволокнистого полуфабриката.

Существующее размалывающее оборудование не позволяет получать древесноволокнистый полуфабрикат в условиях лесозаготовок ввиду того, что размол на таком оборудовании осуществляется в водной среде, где значительная часть энергии расходуется на преодоление гидродинамического сопротивления.

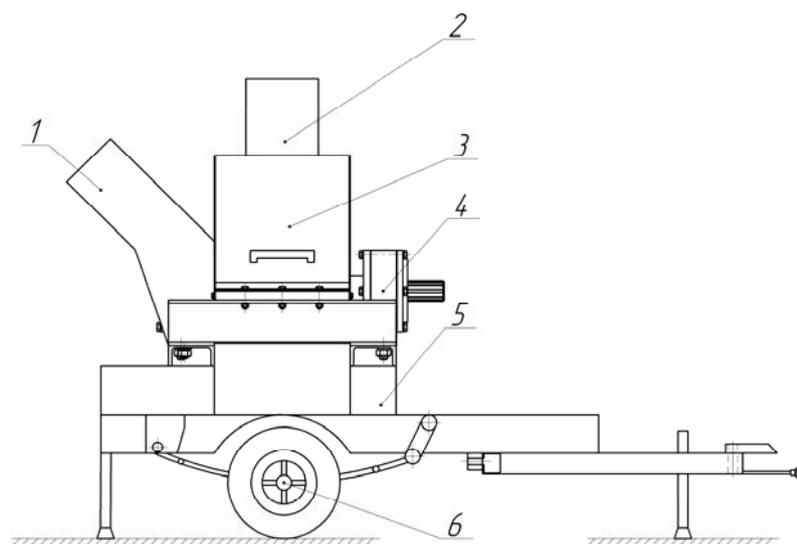


Рис. 3. Мобильная многолезцовая рубительная машина:
1 – загрузочный патрубок; 2 – патрубок отвода щепы; 3 – ограждение маховика;
4 – опора подшипника; 5 – сварная рама; 6 – коленная пара

Для решения данной проблемы в систему комплексного использования древесины включена инновационная роторно-ножевая мельница (рис. 4), позволяющая получать древесноволокнистый полуфабрикат с требуемыми фракционными параметрами из щепы, полученной на мобильной многолезцовой рубительной машине.

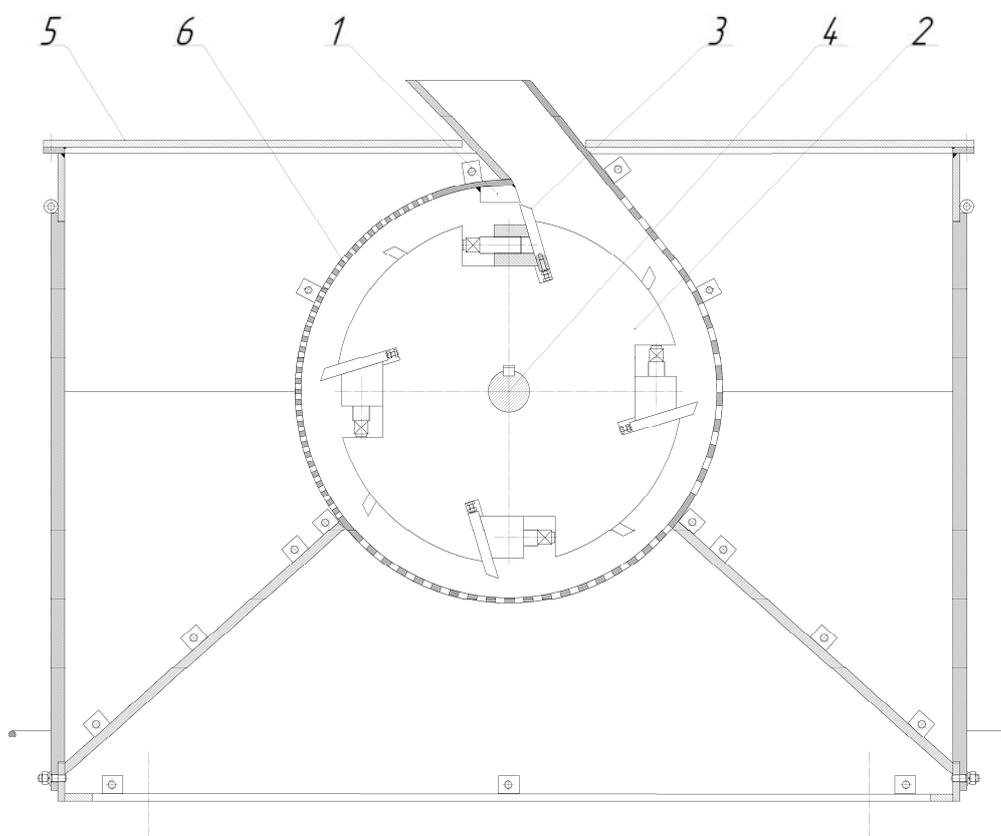


Рис. 4. Роторно-ножевая мельница:
1 – нож статора; 2 – нож ротора; 3 – вал; 4 – корпус;
5 – загрузочное окно; 6 – сепаратор

Разработанная роторно-ножевая мельница имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими аналогами:

– способность получать древесноволокнистый полуфабрикат на территории лесосеки;

– получение древесноволокнистой массы в аэродинамической среде, что исключает большие расходы энергии на преодоление гидродинамического сопротивления, а также сточные воды, что улучшает экологическую обстановку;

Таким образом, как показали результаты исследований [1–6], использование на практике, разработанной инновационной системы комплексной переработки отходов растительного происхождения на стадии лесозаготовки позволяет сортировать и транспортировать лесосечные отходы и получать готовую продукцию в виде щепы и древесноволокнистого полуфабриката. Тем самым улучшается не только экономическая, но и экологическая обстановка, а также уменьшается дефицит древесного сырья.

Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта: «Разработка конструкции мобильной размалывающей установки для переработки материалов растительного происхождения в условиях лесосечных работ в аэродинамической среде».

Библиографические ссылки

1. Зырянов М. А., Мохирев А. П., Рябова Т. Г., Карпук С. А. Разработка и экспериментально-теоретическое обоснование технологии переработки порубочных остатков древесины // В мире научных открытий. 2015. № 12-3 (72). С. 845–853.

2. Никишов В. Д. Комплексное использование древесины. М. : Лесная пром-ть, 1985. 261 с.

3. Пат. 2624738 Рос. Федерация: МПК А01G 23/02. Способ сортировки порубочных остатков / Мохирев А. П., Зырянов М. А., Безруких Ю. А. № 2015149090; заявл. 16.11.2015; опубл. 06.07.2017, Бюл. № 19. 8 с.

4. Пат. 167846 Рос. Федерация: МПК А01G 23/00. Прицеп форвардера / Мохирев А. П., Зырянов М. А. № 2015152472; заявл. 07.12.2015; опубл. 10.01.2017, Бюл. № 1. 7 с.

5. Зырянов М. А., Мохирев А. П., Сыромятников С. В. Проектирование и моделирование оборудования для повышения эффективности использования порубочных остатков // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2017. № 3. С. 31–33.

6. Сыромятников С. В., Зырянов М. А., Лейман С. П. Проектирование многолезцовой рубительной машины для переработки лесосечных отходов // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2017. С. 153–155.

© Зырянов М. А., Сыромятников С. В., Борин К. В., 2018

УДК 674.047

СУШКА ЛИСТВЕННИЧНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ИМПУЛЬСНЫМ РЕЖИМОМ НА ООО «КОМПАНИЯ «БАЙКАЛ ФОРЕСТ»

М. Н. Корзун*, А. А. Орлов

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: mashakorzun@mail.ru

Приведены результаты опытной сушки лиственничных пиломатериалов импульсным режимом. Определено сокращение потребления электроэнергии. Изложены предложения по оптимизации режимов импульсной сушки лиственничных пиломатериалов.

Ключевые слова: сушка древесины лиственницы, импульсный режим, продолжительность, энергетические затраты.

DRYING LARCH LUMBER PULSE MODE ON “COMPANY “BAIKAL FOREST”

M. N. Korzun*, A. A. Orlov

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: mashakorzun@mail.ru

Given the experimental drying larch lumber pulse mode. The reduction of electricity consumption is determined. The proposals for optimization of pulse drying of lumber.

Keywords: larch wood drying, pulse mode, duration, energy costs.

В настоящее время в Сибири и на Дальнем Востоке лиственница является одним из основных видов сырья для деревообрабатывающей промышленности. Главное препятствие широкого использования лиственницы заключается в сложности качественной сушки. Процесс сушки имеет большую продолжительность при склонности пиломатериалов к растрескиванию и короблению.

Одним из известных способов повышения качества сушки с сокращением энергетических затрат является применение импульсных режимов. Большой объем работы в этом направлении был сделан А. А. Косариным [1] под руководством А. И. Расева [2] и Г. С. Шубина [3].

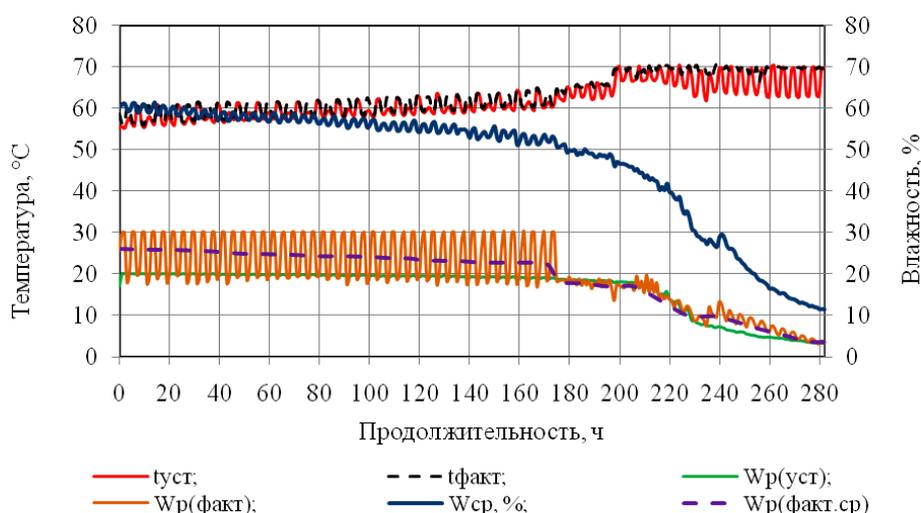
Однако широкого внедрения импульсных режимов для сушки древесины лиственницы сибирской не произошло, по причинам слабой технической оснащенности камер, низкой квалификацией персонала и т. д.

Целью данной работы являлось апробация импульсных режимов сушки лиственничных пиломатериалов на деревообрабатывающем предприятии ООО «Компания «Байкал Форест». Сушка пиломатериалов проводилась в конвективной камере периодического действия MJR-150. Продолжительность стадий «импульс» и «пауза» назначалась в соответствии с рекомендациями для большинства промышленных пород (кроме лиственницы), представленными в работах А. А. Косарина [4; 5]. Для пиломатериалов хвойных пород толщиной 25 мм продолжительность стадии «импульс» составляет 3 ч, а для стадии «пауза» – 2 ч.

На рисунке приведены кривые сушки лиственничных пиломатериалов толщиной 25 мм импульсным режимом. Средняя начальная влажность древесины составила 60 %,

конечная – 11 %. Процесс сушки продолжался 280 ч. Установлено, что в период паузы в первом периоде сушки резко повышается равновесная влажность древесины (на 9–12 %) от уставки. Во втором периоде повышение равновесной влажности древесины менее интенсивное (на 2–4 %). Это объясняется общим сокращением объема испаряемой с поверхности досок влаги в конце сушки.

Высушенные пиломатериалы соответствовали II категории качества сушки. Сокращение потребления электроэнергии на работу вентиляторов за счет стадии «пауза» составило 229,6 кВт·ч.



Режимные параметры и кривые сушки лиственничных пиломатериалов толщиной 25 мм импульсным режимом

Выводы. Импульсный режим позволяет качественно высушивать лиственничные пиломатериалы в приемлемые сроки. При этом значительно сокращается расход воды на увлажнение древесины, снижается расход тепловой и электрической энергии на сушку пиломатериалов.

На всем протяжении процесса сушки средняя равновесная влажность древесины превышала установленные режимом значения. В первом периоде процесса превышение W_p составило 4–6 %, во втором периоде 2–4 %. Это обстоятельство позволяет предположить проведение оптимизации существующих импульсных режимов с целью их ужесточения по W_p для сокращения общей продолжительности сушки. Но ужесточение режимов должно быть оптимизировано по напряженному состоянию пиломатериалов. Работа в этом направлении нами проводится.

Библиографические ссылки

1. Косарин А. А. Технология импульсной сушки пиломатериалов : автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.21.05). М., 2012. 23 с.
2. Расев А. И. Тепловая обработка и сушка древесины : учебник для вузов. М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. 360 с.
3. Шубин Г. С. Проектирование установок для гидротермической обработки древесины. М. : Лесная пром-ть, 1983. 272 с.
4. Косарин А. А. Особенности импульсной сушки пиломатериалов // Лесной вестник. 2010. № 4. С. 119–125.
5. Косарин А. А., Расев А. И. Режимы импульсной сушки пиломатериалов // Лесной вестник. 2011. № 3. С. 118–121.

УДК 674.047

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ПРОГРАММА РАСЧЕТА ПОЛЕЙ ВЛАЖНОСТИ БЕРЕЗОВЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

А. А. Орлов, М. Н. Корзун*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: mashakorzun@mail.ru

Приведены математические модели распределения влажности березы. Приведен алгоритм работы программы расчета полей влажности березы. Произведено сравнение расчетной и экспериментальной средней влажности березовых пиломатериалов.

Ключевые слова: сушка древесины березы, математические модели, программа расчета полей влажности.

MATHEMATICAL MODEL AND SOFTWARE FOR CALCULATION OF FIELDS OF HUMIDITY BIRCH LUMBER

A. A. Orlov, M. N. Korzun*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: mashakorzun@mail.ru

The mathematical model of the distribution of moisture birch. The algorithm of work of the program of calculation of fields of humidity of birch is resulted. The calculated and experimental average moisture content of birch sawn timber is compared.

Keywords: dried birch wood, mathematical model, software for calculation of fields of humidity.

Благодаря своим свойствам, береза является весьма популярным сортом древесины, применяемым в деревообработке. Но в то же время, береза одна из трудносохнущих пород древесины. Одним из способов интенсификации сушки березовых материалов является применение импульсных режимов сушки. Большой вклад в изучение процесса импульсной сушки внес А. А. Косарин [1] под руководством А. И. Расева [2] и Г. С. Шубина [3]. Импульсная сушка основана на чередовании стадий «работа» и «пауза». Стадия «работа» характеризуется аккумулярованием тепла материалов, сушка проходит в воздухе низкой влажности и повышенной температуры при циркуляции сушильного агента через штабель. На стадии «пауза» прекращается подача тепловой энергии к пиломатериалам, за счет отключения циркуляционного оборудования. В этот период возрастает степень насыщенности воздуха в камере и происходит увлажнение поверхности древесины вследствие продолжающегося испарения воды из материала, снижаются сушильные напряжения [4].

Для разработки режимов сушки необходимы математические модели расчета полей влажности и внутренних напряжений. В литературе отсутствуют разработанные математические модели влажности березовых пиломатериалов. На основе опытных сушек березовых пиломатериалов, проведенных на ООО «Компания «Байкал Форест», нами были получены уравнения для разработки математической модели влажности березы:

– в стадии нерегулярного режима

$$W_{(x,\tau)} = W_n - (W_n - W_p) \cdot 1,29\sqrt{F'_0} \cdot \exp\left[\frac{1-(x/R)^2}{4 \cdot F'_0}\right] \cdot \left[\frac{1}{1,29\sqrt{F'_0+1-x/R}}\right] \cdot \left[\frac{1}{1,29\sqrt{F'_0+1-x/R+2B'_iF'_0}}\right], \quad (1)$$

где W_n – начальная влажность древесины, %; W_p – влажность поверхности пиломатериала, %; F_0 – критерий Фурье; x/R – безразмерная координата; B_i – критерий Био.

– в стадии регулярного режима

$$W_{(x,\tau)} = W_{ц} - \exp[n \cdot \ln(x/R)] \cdot (W_{ц} - W_n), \quad (2)$$

где n – показатель параболы кривых распределения влажности.

Для расчета полей влажности березовых пиломатериалов была разработана программа, в программном продукте Delphi. На рис. 1 представлен алгоритм расчета полей влажности, представленный в виде блок-схемы.

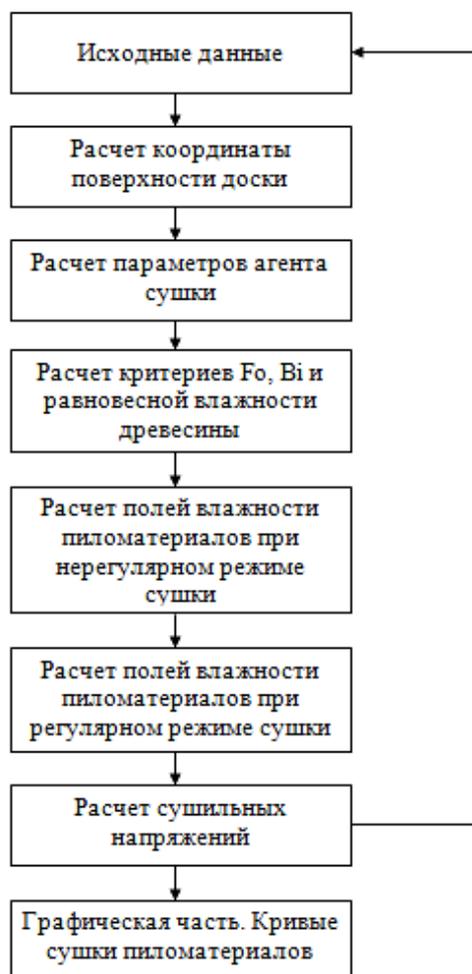


Рис. 1. Алгоритм расчета полей влажности

На основе проведенной опытной сушки березовых пиломатериалов толщиной 55 мм, от начальной влажности 60 % до конечной влажности 10 %, были спрогнозированы поля влажности. На основе полученных расчетных данных, определены значения средней влажности пиломатериалов.

На рис. 2 представлены графики сравнения расчетной и экспериментальной средней влажности пиломатериалов. По данным Б. Н. Уголева [5], разброс свойств древесины по радиусу ствола составляет 15 %, поэтому на графике изображен доверительный интервал.

При сравнении расчетной и экспериментальной средней влажности можно сделать вывод о том, что наибольшее соответствие наблюдается после достижения пиломатериалами средней влажности 30 %.

После получения других экспериментальных кривых изменения влажности, программа будет редактироваться, для повышения точности прогнозирования поведения пиломатериалов при сушке.

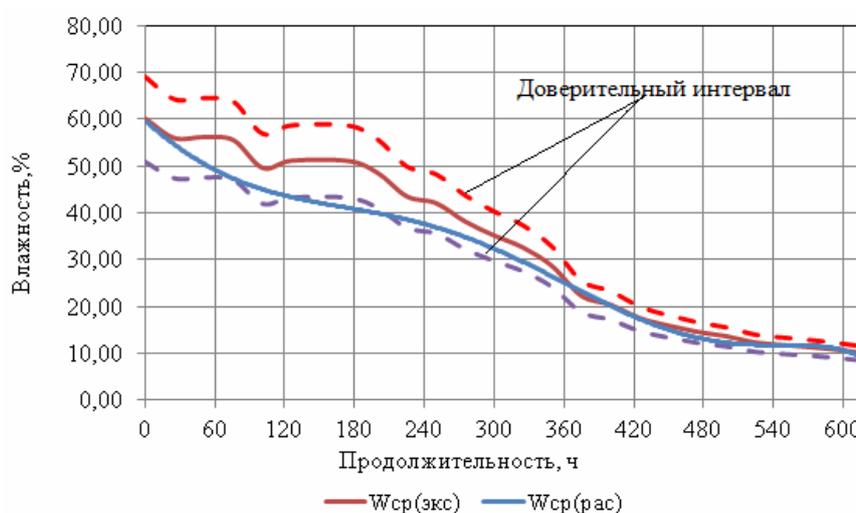


Рис. 2. Сравнение расчетной и экспериментальной кривых сушки опытной сушки

Разработанные математическая модель и программа расчета полей влажности позволяет с достаточной точностью прогнозировать поведение березовых пиломатериалов в процессе удаления влаги. Данная модель позволит адекватно рассчитывать поля внутренних напряжений березовых пиломатериалов при разработке импульсных режимов сушки.

Библиографические ссылки

1. Косарин А. А. Технология импульсной сушки пиломатериалов : автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.21.05). М., 2012. 23 с.
2. Расев А. И. Тепловая обработка и сушка древесины : учебник для вузов. М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. 360 с.
3. Шубин Г. С. Проектирование установок для гидротермической обработки древесины. М. : Лесная пром-ть, 1983. 272 с.
4. Косарин А. А., Курьшов Г. Н. Определение эффективности импульсной сушки березовых пиломатериалов в опытно-экспериментальной установке // Лесной вестник. 2010. № 2. С. 74–77.
5. Уголев Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения : учебник для лесотехн. вузов. М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. 340 с.

УДК 674.8

РЕЦИКЛИНГ КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

А. В. Рубинская, Ю. А. Безруких, А. Д. Безруких *

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: expert-sib@yandex.ru

Исследуется зарубежный и российский опыт получения инновационной продукции на основе рециклинга. Приведен анализ возможности реализации рециклинга в современных условиях.

Ключевые слова: рециклинг, инновационная продукция, технологии, отходы.

RECYCLING AS A WAY OF RECEIVING INNOVATIVE PRODUCTS

A. V. Rubinskaya, Yu. A. Bezrukikh *, A. D. Bezrukikh

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: expert-sib@yandex.ru

The article explores the foreign and Russian experience of obtaining innovative projection on the basis of recycling. An analysis of the feasibility of recycling in modern conditions is given.

Keywords: recycling, innovative products, technologies, waste.

Рациональное и эффективное использование природных ресурсов является важным элементом устойчивого развития. Отходы – это значительная потеря материальных и энергетических ресурсов. Переработка и удаление образовавшихся отходов может быть причиной загрязнения окружающей среды и воздействия вредных веществ и инфекционных организмов на людей. Показатель образования отходов тесно связан с уровнем экономической активности в стране и отражает сформировавшиеся в обществе структуры производства и потребления. Сокращение объема образования отходов служит показателем продвижения секторов экономики к менее материалоемким структурам производства и потребления.

Отходы растительного происхождения в основном образуются в лесопромышленном комплексе и являются масштабным источником загрязнения окружающей среды. Непрерывное образование и накопление этих отходов – это серьезнейшая экологическая проблема.

Объемы заготовки древесины растут с каждым годом. Всего в переработку поступает не более 67 % заготовленной древесины, в круглом виде отгружается 28,8 %. Оставшаяся древесина используется в качестве дров. Балансы, образовавшиеся после раскряжевки, не только не находят место в дальнейшей переработке, а зачастую остаются на лесосеке.

В настоящее время на территории Красноярского края функционируют 14 основных крупных и средних предприятий, производящих продукцию лесопереработки, производственные мощности которых загружены в настоящее время в среднем на 75,9 %. Общий резерв отрасли по переработке древесного сырья составляет около 500 тыс. м³.

При существующих объемах заготовки древесины в крае объем низкосортной древесины составляет 3 млн м³, а годовой объем отходов лесопиления (щепа, опилки, горбыль) – около 2 млн м³. Необходимый минимум мощностей по глубокой переработке древесины на территории края составляет 5 млн м³ в год (дефицит мощностей порядка 70 %).

Основная причина сложившегося положения дел заключается в недостаточности мощностей по переработке древесины, что усугубляет проблему комплексного использования низкосортной, мелкотоварной древесины и древесных отходов. В результате этого основными конкурентными продуктами в лесном комплексе Красноярского края в настоящее время являются пиломатериалы и круглый лес.

В крае лесосырьевой баланс выглядит следующим образом. 22 % (2 млн м³) отходов и дровяной древесины формируется уже на стадии лесозаготовок; 11 % (1 млн м³) балансовой древесины – при разделке; более 2 млн м³ составляют отходы лесопиления. Таким образом, ежегодно в крае имеется более 5 млн м³ сырья для переработки. Из 14 крупных лесоперерабатывающих производств края только 2 имеют производство, обеспечивающее 80–100 % переработку поступающего в производство леса [1].

Важной задачей для повышения уровня переработки древесных отходов, является создание эффективных производств по переработке низкосортного древесного сырья на местах лесозаготовок, либо на расстоянии от мест лесозаготовок, не превышающем рентабельность его перевозок. Второй задачей для повышения уровня переработки древесных отходов является оснащение (расширение) существующих производств дополнительными мощностями по дальнейшей переработке высвобождающихся производственных отходов.

Исследования, проведенные институтом энергетической стратегии по качественному и количественному анализу лесосырьевой базы, показали, что в настоящее время ежегодный объем производимых отходов растительного происхождения по всем регионам России в сумме оставляют почти 700 млн тонн. Из этого количества отходов ежегодно можно получать до миллиарда кубических метров биогаза, миллион тонн пеллет и другую продукцию, в том числе использовать для производства строительных и отделочных материалов. Анализ ситуации показывает, что на фоне неуклонного сокращения запасов природных ископаемых, роста их себестоимости, постоянного роста тарифов на энергоресурсы и железнодорожные перевозки, возникла необходимость скорейшей сырьевой переориентации промышленных секторов экономики на новые источники развития. Исходя из данных условий, можно говорить о том, что поиск возможных путей переработки отходов и их экономическая оценка имеет огромное значение

В деревообрабатывающей промышленности за рубежом накоплен большой опыт разработки и реализации многочисленных технологических проектов по переработке древесного сырья в основном по трем направлениям: а) на строительные материалы; б) как источник сырья для производства химических продуктов; в) как топливо. Древесные отходы стали основой для производства эффективных заменителей деловой древесины, экономических материалов и изделий. Также отходы используют в промышленности строительных материалов. Большой интерес представляет разрабатываемая в последнее время новая технология преобразования кусковых отходов лесопиления в однородную древесноволокнистую фракцию, области дальнейшей переработки которой практически не ограничены, в различных отраслях промышленности. На основе анализа зарубежной информации (см. таблицу) представлены направления использования древесных отходов.

Таким образом, проблему вовлечения древесных отходов в хозяйственный оборот в течение 60 лет систематически и планомерно решают за рубежом. Спектр изделий, изготовленных из древесного сырья, неуклонно расширяется. Оно получило повсеместное распространение за рубежом. Фирмы Германии, Австрии, Финляндии и других стран предлагают оборудование для использования отходов растительного происхождения в качестве наполнителей строительных конструкционных и отделочных материалов. Отечественные

организации готовы внедрять установки рециклинга, которые комплектуются из оборудования, выпускаемого на российских предприятиях. Имеется ряд успешно действующих предприятий рециклинга древесных отходов в России. Смеси на основе отходов древесины и различных вяжущих составляющих применяют для возведения стен жилых зданий и хозяйственных построек. Можно изготавливать такую продукцию как термoporит, гипсоопилочный бетон, термиз, дюризол, велокс, ксилолит, опилкобетон, арболит и др. В мебельном производстве отходы применяются для изготовления древесно-композиционных материалов. В энергетике древесные отходы используют для производства пеллет и топливных гранул.

Таким образом, видно, что количество отходов растительного происхождения имеет угрожающий характер. В результате этого необходим их рециклинг. Для предотвращения этого необходима разработка новых способов переработки отходов растительного происхождения.

Использование древесных отходов для производства инновационных продуктов [2]

| Виды продуктов | Основные страны-производители | Сырьё | Основные направления использования |
|---|--|---|--|
| Плиты OSB | США, Канада, Германия | Отходы, образующиеся при лущении шпона | Используется в строительной индустрии; производство тары и упаковки; мебельная промышленность |
| Дендролит | Германия | Отходы лесопиления | Строительный рынок, производство мебели, изготовление беговых лыж |
| Клееная древесина | Норвегия, Швеция | Отходы шпона | Строительство |
| Наполнитель (в состав каустического магнезиевого цемента для полов) | США, Германия | Древесные опилки и кора | Строительство |
| Добавка к материалам из гипса | США | Древесные опилки и кора | Строительство |
| Плиты из коры без связующих | США | Кора | Строительство |
| Верцалит | Германия, США, Англия, Франция, Канада | Кусковые отходы и смола, опилки определённого сорта | Строительство и отделка для изготовления панелей подоконных досок, опалубочных форм, дверей и других изделий |
| Велокс | Германия | Измельчённые отходы еловой древесины | Изготовление стеновых панелей |
| Дюризол | Швейцария | Станочная стружка от мебельного производства | Стеновые панели, плиты покрытий, пустотные блоки |
| Термодин (лингопласт) | Германия | Мелкие отходы деревообрабатывающих цехов | Строительство, производство мебели |

В последнее время значительное направление переработки отходов

Россия занимает ведущие позиции по большинству показателей обеспеченности лесными ресурсами (лесопокрытая площадь, площадь эксплуатационных лесов, запасы древесины и т. д.). Вместе с тем эффективность использования лесных ресурсов существенно ниже, чем в развитых странах (США, Канада, Швеция, Финляндия). Более того, в последние годы, наметилось отставание по объёму заготовки древесины и от ряда развивающихся государств, (Китай, Индия, Бразилия, Индонезия).

Мировая практика компаний, работающих в лесном бизнесе, свидетельствует, что эффективность производства обеспечивается за счет максимально глубокой переработки сырья при изготовлении всего ассортимента продукции. Исходя из специфики и состояния лесного сектора России, при научном обосновании оптимизации структуры отрасли в России нужно следовать принципу общего взаимодействия и координации лесных предприятий при комплексном использовании древесного сырья.

В России проблема утилизации растительных отходов относится к числу наиболее актуальных, так как в настоящее время при существующих методах уровень переработки древесины в задействованных технологических процессах низок. Так, например, из 60 млн м³ ежегодно образующихся отходов на лесопиление приходится почти три четверти, которые, как правило, не вовлечены в хозяйственный оборот.

Таким образом, реализация рециклинга вторичных ресурсов создаст условия для минимизации объемов размещения отходов, сокращения бюджетного финансирования, вовлечение отходов в качестве материальных ресурсов в хозяйственный оборот, использование свободных мощностей и площадей промышленных предприятий региона для подготовки отходов с целью их дальнейшего использования в качестве вторичного сырья, создания новых рабочих мест, повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности перерабатывающих предприятий, производства новых материалов и продукции для нужд региона и промышленного комплекса, улучшения экологической ситуации.

Библиографические ссылки

1. Безруких Ю. А., Рубинская А. В., Мезенцева Н. В. Пути рационального использования древесных ресурсов в рамках комплексного использования древесной биомассы // Международные научные исследования. 2015. № 9 (24). С. 55–58.
2. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами : монография / Ю. А. Безруких, Л. А. Богунов, В. Н. Галицких и др. Новосибирск, 2015. Т. 29.

© Рубинская А. В., Безруких Ю. А., Безруких А. Д., 2018

УДК 674.8

ВЗАИМОСВЯЗИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ИННОВАЦИОННОМ МЕХАНИЗМЕ УПРАВЛЕНИЯ РЕЦИКЛИНГОМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

А. В. Рубинская, Ю. А. Безруких^{*}, А. Д. Безруких

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

^{*}E-mail: expert-sib@yandex.ru

Предложена авторская схема взаимодействия элементов инновационного механизма управления рециклингом промышленных отходов на основе в условиях Вука-мира.

Ключевые слова: механизм, рециклинг промышленных отходов, взаимодействие, зимовляние.

RELATIONSHIP AND INTERACTION IN THE INNOVATIVE MECHANISM OF MANAGEMENT OF RECYCLING OF INDUSTRIAL WASTES

A. V. Rubinskaya, Yu. A. Bezrukikh^{*}, A. D. Bezrukikh

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

^{*}E-mail: expert-sib@yandex.ru

The article proposes the author's scheme of interaction of elements of the innovative mechanism of management of recycling of industrial wastes on the basis in the conditions of the Vuka-world.

Keywords: mechanism, recycling of industrial waste, interaction, wintering.

Перспективы развития рециклинга в Красноярском крае связаны с созданием эффективного организационно-экономического механизма развития предпринимательской деятельности, представленный на рис. 1, который, по нашему мнению, должен включать следующие основные составляющие: предприятия, осуществляющие рециклинг, специализированные услуги для предпринимательства; потребители вторичного сырья и товаров из него; органы координации предпринимательской деятельности; методы и инструменты; внешние факторы.

Экономические элементы механизма можно показать через развитие предпринимательской деятельности в сфере рециклинга.

Возможный уровень рециклинга при научно-техническом и инновационном потенциале этой сферы, созданном в РФ и за рубежом, может достигать 70–90 %, а главным вектором развития является внедрение технологических инноваций.

Кроме того, вложение средств в строительство и эксплуатацию предприятий по переработке отходов позволит создать новые рабочие места, улучшить экологическую обстановку в регионах России, сократить площади земель, занятых полигонами и стихийными свалками мусора и, как следствие, уменьшить негативное влияние отходов на здоровье населения.

Как показывает опыт рециклинга в зарубежных странах, только рыночные отношения не способны эффективно регулировать процессы обращения с отходами. Большинство

стран ЕС решают вопросы рециклинга и обращения с отходами путём сочетания государственных и рыночных механизмов регулирования. В России наиболее эффективной институциональной инновацией в сфере обращения с отходами производства и потребления могло бы стать создание комплексных региональных систем обращения с отходами производства и потребления на основе приоритета рециклинга над остальными способами использования и обезвреживания отходов.

При этом особое внимание должно быть уделено межрегиональным и трансграничным аспектам функционирования такой системы. Развитие рециклинга по данному сценарию приведёт к созданию в регионе индустрии рециклинга как сектора региональной экономики. Особое значение для функционирования такой межрегиональной системы имеют эффективная деятельность субъектов хозяйствования и взаимодействие между ними. Основные субъекты хозяйствования на рынке рециклинга и потоки ОПП и вторичных ресурсов между ними представлены ниже (рис. 2).

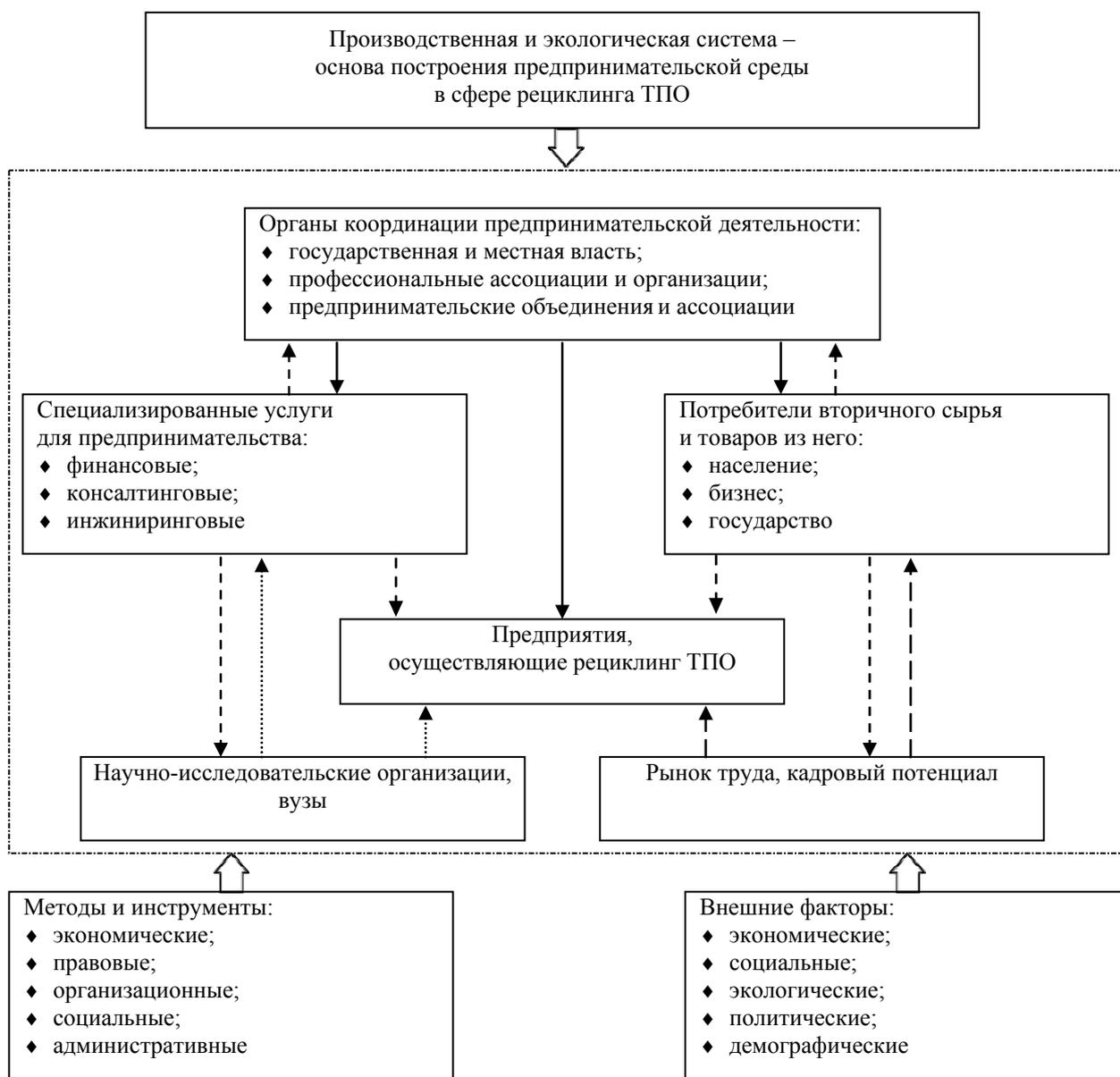


Рис. 1. Основные факторы экономического элемента механизма управления рециклингом промышленных отходов:

—→ — направление координации;→ — направление образования;
- - - → — направление информации; — — → — направление ресурсов

Для решения задачи технологического развития рециклинга важным является изучение существующих новейших методов переработки ОПП, выбор наиболее эффективных из них и разработка инвестиционных проектов.

Что касается инвестиционных проектов, то они могут быть как частными, так и частно-государственными (частно-государственное партнёрство) с использованием финансовых ресурсов региона.



Рис. 2. Основные субъекты хозяйствования на рынке рециклинга и их взаимодействие

В сферу рециклинга следует активнее привлекать частный капитал, так как при рациональной организации она является рентабельной. При этом с целью привлечения средств частных инвесторов для разработки и реализации проектов в сфере рециклинга им необходимо предоставить налоговые льготы.

Для улучшения ситуации с развитием рециклинга необходимо также совершенствовать нормативно-правовую базу в области обращения с отходами. В разрабатываемых законодательных и нормативно-правовых актах следует закрепить механизмы ответственности производителей и импортёров за сбор и переработку отходов после использования продукции, определить перечень данной продукции, нормативы и сроки ввода его в действие; разработать механизм взимания и распределения платежей производителей и импортёров продукции за возмещение затрат за сбор и переработку отдельных видов продукции и упаковки.

Необходимы налоговые и иные стимулы для организаций, осуществляющих сбор отходов у населения, экологически безопасную утилизацию и внедряющих наилучшие технологии, введение принципа ответственности производителя продукции за экологически безопасную утилизацию отходов по завершении «жизненного цикла» продукции, а также установление специальных требований в сфере обращения с медицинскими, биологическими и другими экологически опасными отходами.

Для запуска рециклинга в Красноярском крае, необходимо понять, какие виды отходов, преимущественно, формируются в Красноярском крае. И развивать в первую очередь такие производства, в которых эти отходы могут выступать сырьем или его составляющим.

Необходимо выяснить количество пластиковых, бумажных и прочих видов отходов, которые образуются на территории края, проанализировать возможность и необходимость развития этих направлений переработки. В этом направлении делаются только первые шаги. Сегодня сформирована электронная система, позволяющая вести учет отдельных видов отходов, производящихся на территории края (Статистическое наблюдение за отходами производства и потребления федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Красноярского края). Для первичного анализа ситуации этого уже достаточно. Но надо продолжать накапливать информацию, научиться ее динамически обновлять. Кроме того, необходимо решить вопросы с утверждением лимитов мусорообразования для организаций и учреждений. По имеющимся данным только у 10 % краевых учреждений имеется соответствующая документация по установлению этих показателей. Следующие важные этапы – это сбор и сортировка. Сегодня мусоросортировочные линии в Красноярском крае работают себе в убыток. Стоимость захоронения отходов на полигоне на порядок ниже, чем цена сортировки. И это необходимо регулировать административными или экономическими методами. Еще один нюанс – учет формирования отходов идет в кубометрах. Но утилизировать вату и железо по одной цене просто невыгодно. Мусоросортировщики готовы перейти на учет по весу, а не по объему. Кроме того, важно запустить систему первичной сортировки мусора. Для этого нужно подготовить инфраструктуру и экономически стимулировать людей.

На первом этапе нужно сформировать общественную организацию из участников процесса. Это объединит ресурсы и идеи всех, кто задействован в рециклинге: переработчиков, организаций, которые занимаются сбором, перевозкой, захоронением, обезвреживанием отходов производства и потребления. Также тех, кто готов использовать в своем производстве вторичные ресурсы, и представителей научного сообщества, законодательных и исполнительных органов власти. В таком составе ассоциация рециклинга станет стартовой площадкой для развития этой отрасли экономики в крае.

Так у законодательного собрания края есть возможность снизить арендную ставку на земли и на помещения, предназначенные предприятиям сферы рециклинга. Министерству природных ресурсов необходимо создать законопроект, обязывающий все предприятия и учреждения заниматься первичной сортировкой мусора. Кроме того, необходимо стимулировать создание рециклинговых производств за счет различных форм поддержки бизнеса, существующих в Красноярском крае. Также требуется сделать рециклинг одним из приоритетных направлений развития краевой экономики и с помощью красноярских бизнес-инкубаторов поддержать те проекты, которые будут реализовываться в этой сфере.

Решения вопросов ресурсосбережения и обращения с отходами возможно путем сочетания государственных и рыночных механизмов.

Все мероприятия, которые сегодня выполняют коммунальные службы по утилизации мусора необходимо привести к рыночным показателям и жестко контролировать выполнение всех регламентных работ. Единственным путем снижения тарифов в этой ситуации, помимо административного регулирования, является совершенствование системы рециклинга, в том числе сбора, транспортировки, сортировки и т. д.

Проекты по мусоропереработке и сортировке требуют долгосрочных вложений, их срок окупаемости 10–15 лет. Но наша быстро меняющаяся экономическая ситуация приучила предпринимателей планировать лишь на краткосрочную перспективу. Чтобы такие проекты реализовывались, необходимо создать механизм поддержки развития нового рынка.

Таким образом, необходимо экономически стимулировать заинтересованность предприятий, внедряющих высокие технологии по оздоровлению экологически неблагополучных территорий, в том числе реабилитацию, использование вторичных ресурсов, сортировку и переработку отходов, производство экологически чистой продукции и др. Для

эффективного функционирования экономического механизма охраны окружающей среды и природопользования требуется создание действенных стимулов снижения негативного воздействия на окружающую среду, рационального использования природных ресурсов и применения ресурсо- и энергосберегающих технологий. Необходимо увеличить объемы платежей за выбросы, сбросы, размещение отходов и использование природных ресурсов, а также увеличить финансирование природоохранной деятельности и воспроизводства возобновляемых природных ресурсов в требуемых масштабах.

Библиографические ссылки

1. Безруких Ю. А., Рубинская А. В., Мезенцева Н. В. Пути рационального использования древесных ресурсов в рамках комплексного использования древесной биомассы // Международные научные исследования. 2015. № 9 (24). С. 55–58.
2. Проблемы экономики и управления предприятиями, отраслями, комплексами. Монография / Ю. А. Безруких, Л. А. Богунов, В. Н. Галицких и др. Новосибирск, 2015. Т. 29.

© Рубинская А. В., Безруких Ю. А., Безруких А. Д., 2018

УДК 694.6

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ТОРЦОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЛАКОКРАСОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

А. В. Мелешко, С. С. Романова, Б. Б. Шадапов*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: bayashal93@gmail.com

Дан анализ современных лакокрасочных материалов и технологий их применения для защиты торцовых поверхностей изделий из древесины. Представлены результаты исследований влияния систем лакокрасочных материалов на величину водопоглощения лакированной поверхностью древесины сосны. Рассмотрены защитные свойства покрытий на водонепроницаемость торцов.

Ключевые слова: лакокрасочные материалы, водопоглощение, сосна, защитные свойства, водонепроницаемость.

NEW TECHNOLOGIES FOR THE PROTECTION OF THE FACE SURFACE OF WOOD PRODUCTS WITH PAINT AND VARIETY MATERIALS

A. V. Meleshko, S. S. Romanova, B. B. Shadapov*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochoy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: bayashal93@gmail.com

In the article the analysis of modern paint and varnish materials and technologies of their application for protection of end surfaces of products from wood is given. The results of studies of the effect of systems of paintwork materials on the water absorption by the lacquered surface of pinewood are presented. The protective properties of coatings on water permeability of the ends are considered.

Keywords: paint and varnish materials, water absorption, pine, protective properties, waterproofness.

Древесина – уникальный по своей структуре и свойствам возобновляемый материал, применяемый как строительный материал тысячелетиями. В настоящее время, как и тысячу лет назад, деревянные бревенчатые дома являются наиболее популярным местом жительства. Помимо того, что древесина – органический материал, она обладает хорошей теплоизоляционной характеристикой, выдерживает высокие механические нагрузки, имеет оригинальную структуру.

При эксплуатации, древесина подвергается внешним факторам окружающей среды такие, как климатические (УФ – излучение, влажность, ветровые нагрузки, кислород воздуха); биологические (грибковые поражения, поражения насекомыми, бактериями, водорослями) и др.

Под защитой древесины понимают все меры, предотвращающие или замедляющие разрушение древесины и изделия из древесины.

Итальянская компания RENNER предлагает свою технологию защиты древесины, которая включает в себя комплекс защитных мер: антисептирование; грунтование; защита V-образных швов; нанесение промежуточного покрытия; дополнительная обработка торцов [1].

Для борьбы с трещинами для деревянного дома финская компания ТЕКНОС (TEKNOS) предлагает специальный акриловый состав «ТЕКНОЛ JRM» (TEKNOL JRM), который в отличие от обычных лакокрасочных материалов обладает уникальным влагоизоляционным свойством. После нанесения «ТЕКНОЛ JRM» (TEKNOL JRM) на торцах образуется влагонепроницаемое покрытие, которое перекрывает доступ влаги к капиллярным каналам древесины. В результате выравнивается торцевой и боковой влагообмен, снижаются внутренние напряжения и существенно уменьшается склонность древесины к растрескиванию.

Так же наряду с ТЕКНОС компания Тиккурила (Tikkurila) представляет краску для наружных деревянных поверхностей DiccoFlex 30. Это двухкомпонентная модифицированная краска с тиксотропными свойствами на основе алкидоаминовой смолы, быстровысыхающая, эластичная. Применяется при наружных работах (деревянные оконные блоки, наружные двери и т. п.). Тиккурила DiccoFlex подходит для электростатического распыления.

Целью работы является анализ методов совершенствования технологии защитной обработки торцевой поверхности деталей деревянного домостроения.

Для достижения цели были поставлены задачи:

1. Проанализировать рынок лакокрасочных материалов, применяемых для создания атмосферостойких покрытий.
2. Оценить влияние вида и структуры лакокрасочных покрытий на влагопроводность древесины.

Финская компания ТЕКНОС предлагает лак на акриловой основе AQUATOP 2600-29, который является экологически чистым водоразбавляемым лаком. Лак быстро высыхает и сформированное покрытие является атмосферостойким. Краска применяется для деревянных окон, и наружных работ. Предварительно рекомендуется обработать древесину эффективным защитным составом, который предохраняет от гниения, плесени и осинения [2].

В работе использовался защитно-декоративный состав LAZUR для древесины. Предназначен для декоративной отделки и защиты древесины от атмосферных воздействий, биопоражений, УФ-излучений. Дело в том, что лазурь полупрозрачна, а это значит, что она не закрывает натуральный рисунок дерева, а подчеркивает его и делает более контрастным и фактурным [3]. «Акватекс» – пропитка для дерева, быстро проникает внутрь волокон на 5 мм, поэтому защита обеспечивается на глубинном уровне.

Покрытие «Акватекс» для древесины на основе фунгицидов не дает завестись плесени, грибкам и насекомым, а также служит надежным барьером от погодных воздействий и УФ-лучей. Лазури, как правило, не образуют на поверхности пленку, а соответственно не подвержены шелушению, трещинам и отслаиванию. Этот продукт часто используется как фасадное финишное покрытие для различных деревянных поверхностей, которые подвергаются атмосферным нагрузкам.

В работе использовалась бесцветная пропитка-антисептик (марки УММ 031) на водной основе для наружных работ. Пропитка подходит для хвойных и лиственных пород древесины, а также для выравнивания впитывающей способности перед нанесением финишного слоя. Обладает высокой степенью защиты от синевы, плесени, гнили. Пропитка для защиты древесины разбавляется водой в пропорции 1:1.

Также в работе использовалась специальная прозрачная мастика для торцов (марки УММ422) итальянской компании RENNEN. Мастика используется в разнообразных изделиях для предотвращения чрезмерного впитывания воды в торцы досок и бруса. Мастика глубоко проникает в волокна древесины, заполняя все щели и трещины. Предназначен для внутренней и наружной отделки древесины, необходимое количество слоев 1 слой.

Лакокрасочные материалы (ЛКМ) могут применяться для защиты древесины от воздействия влаги, но степень их эффективности на данный момент мало изучена. Особенно данный вопрос актуален при изготовлении столярно-строительных изделий, так как происходит постоянное воздействие атмосферных явлений на изделия, что может привести к снижению качества изделий.

Защитные свойства и долговечность лакокрасочного покрытия (ЛКП) зависят от состава пленкообразующих веществ, их способности противостоять воздействию влаги, изменению температуры, воздействию кислот, щелочей и других факторов. При отделке столярно-строительных изделий применяют органорастворимые и водно-дисперсионные лакокрасочные материалы. Преимуществом водных материалов является пожаро- и взрывобезопасность при нанесении, хранении и транспортировке материалов по сравнению с органорастворимыми. Однако есть и минусы: низкая температура отверждения – от 15 до 35 °С, и, как следствие, низкая скорость отверждения покрытий из-за входящей в состав материалов воды в виде разбавителя (3 часа до нанесения второго слоя, 24 часа до упаковки, хотя полное отверждение происходит до трех суток), что снижает производительность производства.

Как известно водопроницаемость древесины вдоль волокон в 10 раз больше чем поперек. Эти отличия в свойствах могут влиять и на влагопроводность лакированных образцов. Размеры образцов и применяемые ЛКМ представлены в таблице.

Характеристика применяемых материалов

| Вид и структура покрытия | Размеры образцов (Т×Ш×Д), мм |
|---------------------------------|------------------------------|
| Древесина без покрытия | 40×40×10 |
| Пропитка УММ 031+ ТЕKNOS 2 слоя | |
| ТЕKNOS 2 слоя | |
| Пропитка УММ 031+ LAZUR 2 слоя | |
| LAZUR 2 слоя | |
| Пропитка УММ 031+ мастика | |

Примечание: Т – толщина образца, Ш – ширина образца, Д – длина образца.

После нанесения покрытий и полного отверждения пленок образцы помещались в эксикатор с водой и выдерживались до 24 часов. Измерения проводились по три повторения на каждом образце. Водопоглощение определяется по изменению относительной влажности образца среднearифметическим значением для каждого типоразмера образцов.

Для исследования покрытий достаточно использовать образцы с торцовым срезом, так как при взаимодействии с водой в них происходит более резкое увеличение влажности. Влияние вида и структуры ЛКП на водопоглощение древесины при контакте с водой в течение 24 часов представлено в виде графика (рис. 1), паропроницаемость древесины с ЛКП при сушке в течение 80 часов представлена на графике (рис. 2).

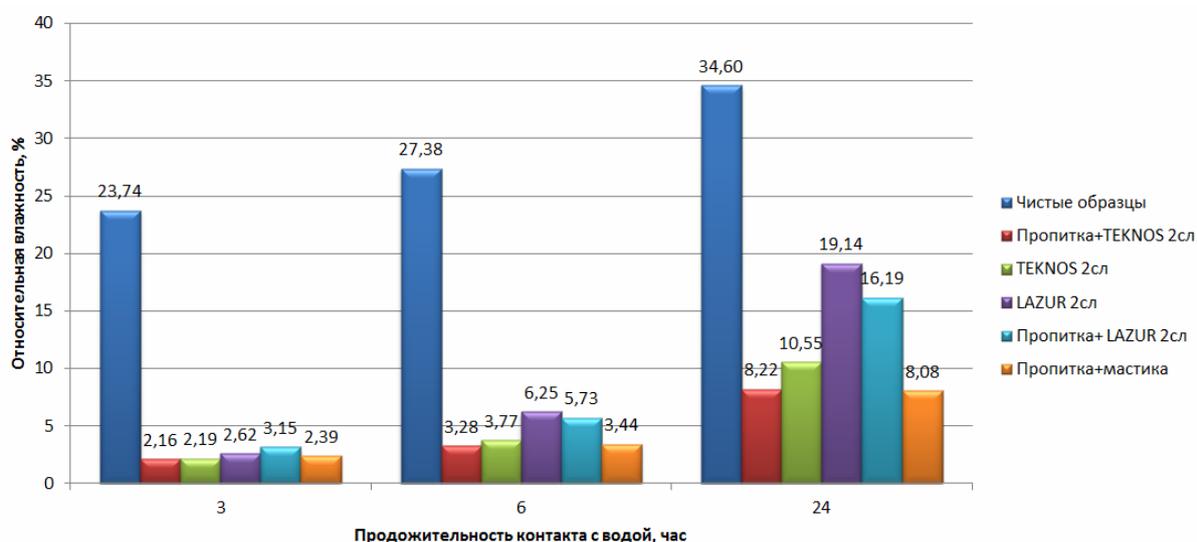


Рис. 1. Изменение относительной влажности, %, образцов древесины с различными ЛКП при контакте с водой

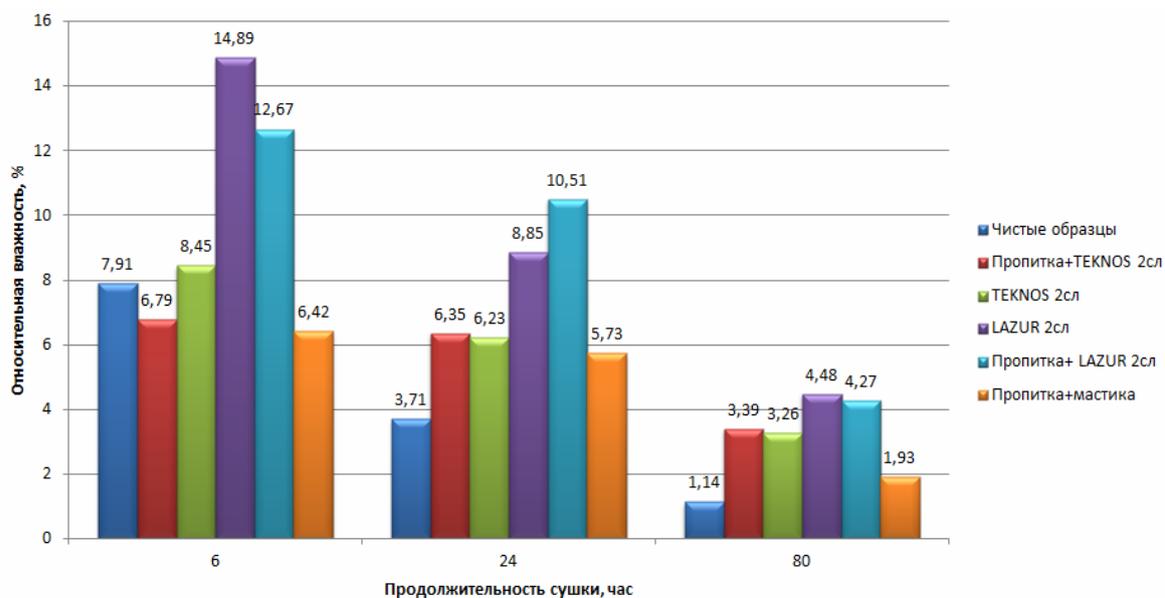


Рис. 2. Изменение относительной влажности образцов размером 40×40×10 мм в процессе сушки

При взаимодействии с водой в течение 24 часов наиболее интенсивное водопоглощение происходит у образцов древесины без покрытия размером 40×40×10 мм, так как в этом случае происходит преимущественный перенос влаги вдоль волокон (рис. 1). С учетом этого дальнейшие результаты экспериментов приведены для образцов данного размера.

При определении влияния ЛКП на влагопроводность древесины установлено, что лакокрасочная пленка в некоторой степени создает барьер между древесиной и водой – это позволяет более долгое время эксплуатировать изделие из древесины в атмосферных условиях. Также выявлено, что система с использованием мастики в большей степени защищает древесину от попадания влаги, однако водорастворимые материалы более экологичны для производства изделий (нетоксичные, пожаро- и взрывобезопасные).

Также установлено, что использование только специальной мастики обеспечивает снижение водопоглощения образца с 34 до 8 %.

Таким образом, проведенный аналитический обзор современных методов защиты изделий из древесины свидетельствует о возможности применения большого спектра отделочных материалов (лак, краска, лазурь, пропитка, мастика и др.), которые могут отличаться как по декоративным, так и по защитным свойствам. Это подтверждено результатами проведенных исследований по водопоглощению образцов, которые возможно учитывать при совершенствовании технологических процессов отделки элементов деревянного домостроения.

Библиографические ссылки

1. RENNER [Электронный ресурс]. URL: <http://renner.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
2. TEKNOS [Электронный ресурс]. URL: <http://www.teknos.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
3. LAZUR [Электронный ресурс]. URL: <http://kraskadoma.ru/catalog/kraski-wood/4960.html> (дата обращения: 09.04.2018).

УДК 674.02

БРАШИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ

М. В. Алексеев

Поволжский государственный технологический университет
Российская Федерация, 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
*E-mail: mihail-19996@bk.ru

Рассмотрены результаты проведенных экспериментов по брашированию древесины разных пород двумя методами обработки (с помощью пескоструйной установки «ЭЛЖИ» и с помощью ручного шлифовального инструмента), проведена статистическая обработка результатов эксперимента.

Ключевые слова: браширование древесины, пескоструйная установка, эксперимент.

BRUSHEDWOOD

M. V. Alekseev

Volga State University of Technology
3, Lenina sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation
*E-mail: mihail-19996@bk.ru

Summary: in article results of the made experiments on a brushing wood of different breeds are considered by two methods of processing (by means of the sanding ELJI installation, and by means of the hand grinding tool), statistical processing of results of an experiment has been carried out.

Keywords: brashing of wood, sandblasting unit, experiment.

С постоянным развитием технологий искусственного старения древесины (браширования, которая придает фактуре объемность, рельефность) намного возросли возможности декорирования и повышения художественной выразительности изделий из древесины. Брашированная древесина все больше используется при обустройстве интерьеров в стилях: кантри, лофт, шале, фьюжн, эко-стиль или как фактурный контрастный акцент или основной материал.

Восприятие и декоративность фактуры определяется комплексом факторов: цветовая гамма материала (фактура более отчетливо и однозначно определяется, и воспринимается на светлой поверхности); размер (площадь) лицевой поверхности; расстояние, с которого она рассматривается; углы зрения в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Совокупность эстетических характеристик материала (цвет, текстура, фактура) воспринимаются комплексно, оказывая влияние друг на друга. Например, определенные виды фактуры могут заметно менять цветовые параметры, насыщенность, чистоту и светлоту. Рельеф, подчеркивающий естественную текстуру материала, создает игру света и тени на поверхности изделия, усиливая контраст цвета между ранней и поздней зонами годичного слоя. Получение подобной фактуры в естественных условиях путем выветривания, вымывания и истирания ранней зоны годичного слоя происходит в течение значительного периода времени.

Наиболее перспективным, легко поддающимся механизации и автоматизации, способом формирования такой фактуры является струйно-абразивная обработка поверхности. Суть такой обработки заключается в том, что на обрабатываемую поверхность изделия в потоке сжатого воздуха подается абразивный материал, который, обладая заданной кинетической энергией, при соударении с поверхностью, изменяет ее фактуру. Во второй части эксперимента брашированная поверхность была получена методом выборки мягких волокон древесины при помощи шлифовального инструмента.

Глубина обработки древесины определяет желаемый эффект фактуры: от легкого старения, когда на поверхности появляется чуть заметная шероховатость, до грубого, глубокого старения, при котором глубина неровностей составляет 2–3 мм. Эффекту состаривания поверхности превосходно поддается древесина сосны, дуба, ясеня, кедра, ореха, лиственницы и некоторых экзотических пород. Не рекомендуется для браширования использовать древесину с невыраженной текстурой: бук, клен, груша и вишня.

При обработке образцов показатели $Rz(\max)$, Rz и Ra зависят от различных факторов: породы древесины, ее влажности и вида разреза, длины траектории движения частицы, давления струи, времени обработки, вида и дисперсности абразивного материала и т.д. Экспериментальные исследования по зависимости высоты рельефа и шероховатости поверхности от рабочего давления струи воздуха и размера абразивного материала проведены при постоянных факторах:

- порода древесины – сосна, ель, береза, дуб;
- разрез древесины – тангенциальный;
- влажность древесины – менее 10 %;

Среднее арифметическое высот отдельных наибольших неровностей $Rz(\max)$ определяется при перемещении индикаторного глубиномера поперек волокон. То есть, параметр $Rz(\max)$ определяет снимаемую величину ранней зоны годичного слоя. Параметры Rz и Ra измеряют профилометром Surftest SJ-201 при его перемещении вдоль волокон.



Шероховатость поверхности древесины, полученная пескоструйной обработкой и шлифованием металлической щеткой

В древесине, имитирующей состаренную, фактура приобретает рельефность, соответствующую внутреннему строению древесины, что расширяет возможности декорирования изделий и совершенствование их дизайна. На рисунке приведены результаты экспериментов в виде гистограммы.

Для изготовления изделий с эффектом браширования рекомендуется использовать древесину с разноплотностной структурой. Из испытываемых образцов это древесина дуба, сосны и ели.

Библиографические ссылки

1. Конягина Т. В. Эстетические свойства фактуры древесины при имитационном старении и последующем окрашивании : автореф. ... канд. техн. наук. Ижевск, 2010. 25 с.
2. Сергеева В. Н. Взаимовлияние эстетических свойств фактуры изделий из древесины и технических аспектов их обработки : автореф. ... канд. техн. наук. М., 2008. 21 с.

© Алексеев М. В., 2018

УДК 630*33: 681.327

ОПТИМИЗАЦИЯ МАРШРУТОВ ДОСТАВКИ ДРЕВЕСИНЫ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ

К. А. Комаров, В. Ю. Фомина, М. М. Герасимова, А. П. Мохирев

Филиал Сибирского государственного университета науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева в г. Лесосибирске
Российская Федерация, 662543, г. Лесосибирск, ул. Победы, 29
E-mail: vfu_ya@mail.ru

Рассматривается нахождение оптимальных маршрутов вывозки древесины с лесного участка до пункта доставки (лесной склад или лесоперерабатывающее предприятие) с минимальной стоимостью в течение нескольких временных периодов с учетом нечетких пропускных способностей участков пути и затрат на перевозку единицы груза.

Ключевые слова: минимальная стоимость, поток, нечеткие числа, динамическая транспортная сеть, оптимальный маршрут.

OPTIMIZATION OF ROUTES OF WOOD DELIVERY BASED ON FUZZY DYNAMIC TRANSPORT NETWORK

К. А. Komarov, V. U. Fomina, M. M. Gerasimova, A. P. Mokhirev

Branch of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology in Lesosibirsk
29, Pobedy Str., Lesosibirsk, 662543, Russian Federation
E-mail: vfu_ya@mail.ru

This article considers the problem of finding optimal routes for timber transportation from the forest area to the point of delivery (lumberyard or wood-processing enterprise) with a minimum cost during several time periods considering fuzzy capacity of the track sections and the cost of transportation of the unit cargo.

Keywords: minimum cost, flow, fuzzy numbers, dynamic transportation network, optimal route.

Введение

На сегодняшний день, на лесосырьевых базах, осваиваемых долгое время, существует множество различных маршрутов доставки древесины на пункты доставки. Маршруты характеризуются различными показателями в различные периоды года. На каком-то участке дороги наиболее эффективна вывозка в зимнее время, а на каком-то – в летнее. Кроме того, специфика лесовозных маршрутов – ограниченная пропускная способность. В такой ситуации необходимо представить (внедрить) такую методику выбора маршрутов доставки древесины, которая позволит предприятию не только увеличить выручку и прибыль, но и решить проблему с эффективным распределением грузопотоков в различных периодах года [1; 2].

Если в течение некоторого периода времени весь заготовленный объем древесины не может быть перевезен, то оставшаяся его часть будет вывезена в следующие периоды. Кроме того, вывозка древесины в разные периоды времени может осуществляться с меньшими затратами по сравнению с ее транспортировкой в один и тот же период. Поставлен-

ная задача сводится к определению потока минимальной стоимости в транспортной сети, которая широко рассмотрена в литературе [3; 4]. Необходимо учитывать, что стоимость перевозки древесины зависит от различных факторов: рельефа местности, в которой проложена дорога, почвенно-грунтовых условий, ремонтно-восстановительных работ на дорогах, цен на бензин и т. п., пропускные способности дорог определяются в зависимости от продолжительности временного периода, которая зависит от погодных условий, объем заготовленной на участке древесины с учетом погрешностей измерения может быть известен в некотором диапазоне. Поэтому в рассматриваемой потоковой задаче появляются нечеткие условия. Также следует учесть, что поток от источника к стоку может быть доставлен в различные временные периоды. Следовательно, с учетом фактора времени задача приобретает динамический характер.

1. Математическое моделирование процесса вывозки древесины

Вывозку древесины с лесного участка до пункта доставки можно представить в виде транспортной сети – связного ориентированного графа $G = (V, E)$, где V – множество вершин x_i ($i = 1, \dots, n$); E – множество дуг (x_i, x_j) . Одна из вершин соответствует лесному участку (источник), другая – пункту доставки (сток), остальные – промежуточным пунктам; дуги соответствуют участкам дорог, соединяющих указанные пункты. Каждой дуге (x_i, x_j) графа поставлено в соответствие неотрицательное число u_{ij} , называемое пропускной способностью дуги, и поток f_{ij} – перевозимое по данному участку количество груза. Кроме того, каждой дуге сопоставлено неотрицательно число c_{ij} – стоимость перевозки единицы потока по дуге. Пропускная способность u_{ij} дуги (x_i, x_j) транспортной сети определяет наибольшее значение потока, которое может протекать по этой дуге [3; 4].

В связи с тем, что в реальных условиях пропускные способности дуг, стоимости перевозки единицы потока по дуге и поток q , который требуется перевезти по сети, не могут быть точно известны и меняются в зависимости от периода θ , в котором осуществляется перевозка, необходимо рассматривать нечеткие числа $\tilde{u}_{ij}(\theta)$, $\tilde{c}_{ij}(\theta)$, $\tilde{f}_{ij}(\theta)$, \tilde{q} .

Так как параметры дуг являются нечеткими числами, зависящими от периода прохождения потока по дуге, то задача сводится к нахождению минимальной стоимости транспортировки от источника заданного количества потока в нечеткой динамической транспортной сети $\tilde{G} = (V, \tilde{E})$ [5–7]. В рассматриваемом нами графе $\tilde{G} = (V, \tilde{E})$ \tilde{E} – нечеткое множество дуг, где в качестве степени принадлежности $\mu_{\tilde{E}}(x_i, x_j)$ дуги (x_i, x_j) множеству \tilde{E} применяется нечеткая пропускная способность дуги [3], а время прохождения потока по дуге (x_i, x_j) не задается явно, а учитывается при определении пропускной способности. Кроме того, задан временной горизонт $T = \{1, \dots, p\}$, определяющий, что все единицы потока, отправленные из источника, должны прибыть в сток не позднее, чем в период p .

Математическая модель задачи имеет вид [5; 7]:

$$\sum_{\theta=1}^p \sum_{(x_i, x_j) \in \tilde{E}} \tilde{c}_{ij}(\theta) \tilde{f}_{ij}(\theta) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{\theta=1}^p \left(\sum_{x_j \in \tilde{A}(x_i)} \tilde{f}_{ij}(\theta) - \sum_{x_k \in \tilde{A}^{-1}(x_i)} \tilde{f}_{ki}(\theta) \right) = \tilde{q}, x_i = s, \quad (2)$$

$$\sum_{\theta=1}^p \left(\sum_{x_j \in \tilde{A}(x_i)} \tilde{f}_{ij}(\theta) - \sum_{x_k \in \tilde{A}^{-1}(x_i)} \tilde{f}_{ki}(\theta) \right) = \tilde{0}, x_i \neq s, t, \quad (3)$$

$$\sum_{\theta=1}^p \left(\sum_{x_j \in \tilde{A}(x_i)} \tilde{f}_{ij}(\theta) - \sum_{x_k \in \tilde{A}^{-1}(x_i)} \tilde{f}_{ki}(\theta) \right) = -\tilde{q}, x_i = t. \quad (4)$$

$$\tilde{0} \leq \tilde{f}_{ij}(\theta) \leq u_{ij}(\theta), \forall (x_i, x_j) \in \tilde{E}, \theta \in T, \quad (5)$$

где \tilde{q} – заданное нечеткое значение потока в транспортной сети, не превышающее максимальный поток; $\tilde{0}$ – нечеткое число формы $(0, 0, 0)$ отражает отсутствие потока; $\tilde{A}(x_i)$ – множество вершин, к которым идут дуги из вершины x_i ; $\tilde{A}^{-1}(x_i)$ – множество вершин, из которых идут дуги в вершину x_i .

Выражение (2) означает, что заданное количество потока \tilde{q} за p периодов времени равно суммарному потоку, выходящему из источника за p периодов времени. Выражение (4) показывает, что поток \tilde{q} за p периодов времени равен суммарному потоку, входящему в сток за p периодов времени. Суммарное количество потока, входящее в источник за p периодов времени, равно суммарному количеству потока, покидающему сток за p периодов времени. В уравнении (3) утверждается, что количество потока, втекающее в любую вершину x_i , кроме источника и стока, за p периодов времени, равно количеству потока, вытекающему из вершины x_i . Ограничение (5) указывает, что потоки для всех периодов времени должны не превышать пропускные способности соответствующих дуг [7].

Алгоритм решения задачи перевозки \tilde{q} единиц потока с минимальными затратами в нечеткой динамической транспортной сети так, чтобы последняя единица потока вошла в сток в период p , заключается в следующем [7].

Осуществляется переход от заданного нечеткого динамического графа $\tilde{G} = (V, \tilde{E})$ к «растянутому во времени» на p периодов нечеткому статическому графу $\tilde{G}_p = (V_p, \tilde{E}_p)$ посредством создания копии каждой вершины $x_i \in V$ в каждый период времени. Таким образом, множество вершин графа \tilde{G}_p задается как $V_p = \{(x_i, \theta) : (x_i, \theta) \in V \times T\}$. Множество \tilde{E}_p состоит из дуг, идущих из каждой пары «вершина–время» $(x_i, \theta) \in V_p$ в каждую пару «вершина–время» $(x_j, \theta+1) \in V_p$ и (x_j, θ) , где $x_j \in \tilde{A}(x_i)$. Пропускные способности дуг $\tilde{u}(x_i, x_j, \theta, \theta+1)$, соединяющих пары (x_i, θ) и $(x_j, \theta+1)$, равны ∞ , а стоимости перевозки единицы потока по этим дугам – $\tilde{0}$. Пропускные способности дуг $\tilde{u}(x_i, x_j, \theta)$, соединяющих пары (x_i, θ) и (x_j, θ) , равны $\tilde{u}_{ij}(\theta)$, а стоимости перевозки единицы потока – $\tilde{c}_{ij}(\theta)$ [7]. Вводятся искусственный источник s' и сток t' . s' соединяется фиктивными дугами, имеющими бесконечную пропускную способность и нулевую стоимость, со всеми истинными источниками, а t' – со всеми истинными стоками [7].

Определяется поток минимальной стоимости от s' к t' методом Басакера–Гоуэна [3], в котором на этапе поиска кратчайшего пути используется алгоритм Форда–Беллмана [3; 8]. Правила оперирования нечеткими треугольными числами представлены в [6]. Алгоритм заканчивает работу, когда в сети найден поток, равный заданному значению.

2. Программная реализация и численный пример решения задачи

Для нахождения оптимальных маршрутов перевозки древесины на основе нечеткой динамической транспортной сети разработано приложение на языке C#, графическая часть выполнена с использованием среды разработки «Unity».

Рассмотрим пример [5], иллюстрирующий реализацию описанного алгоритма. Исходная нечеткая динамическая транспортная сеть приведена на рис. 1.

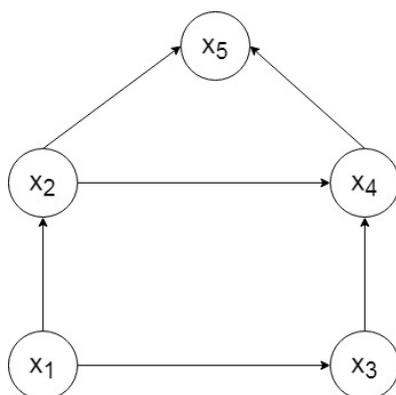


Рис. 1. Исходная транспортная сеть

Вершина x_1 представляет собой источник, вершина x_5 – сток. Известны нечеткие пропускные способности и стоимости перевозки единицы потока по дугам, зависящие от периода времени, в котором осуществляется перевозка, представленные в треугольной форме. Необходимо найти минимальную стоимость перевозки заданного количества потока в течение 4 временных периодов.

На рис. 2 приведен «растянутый во времени» граф \tilde{G}_p .

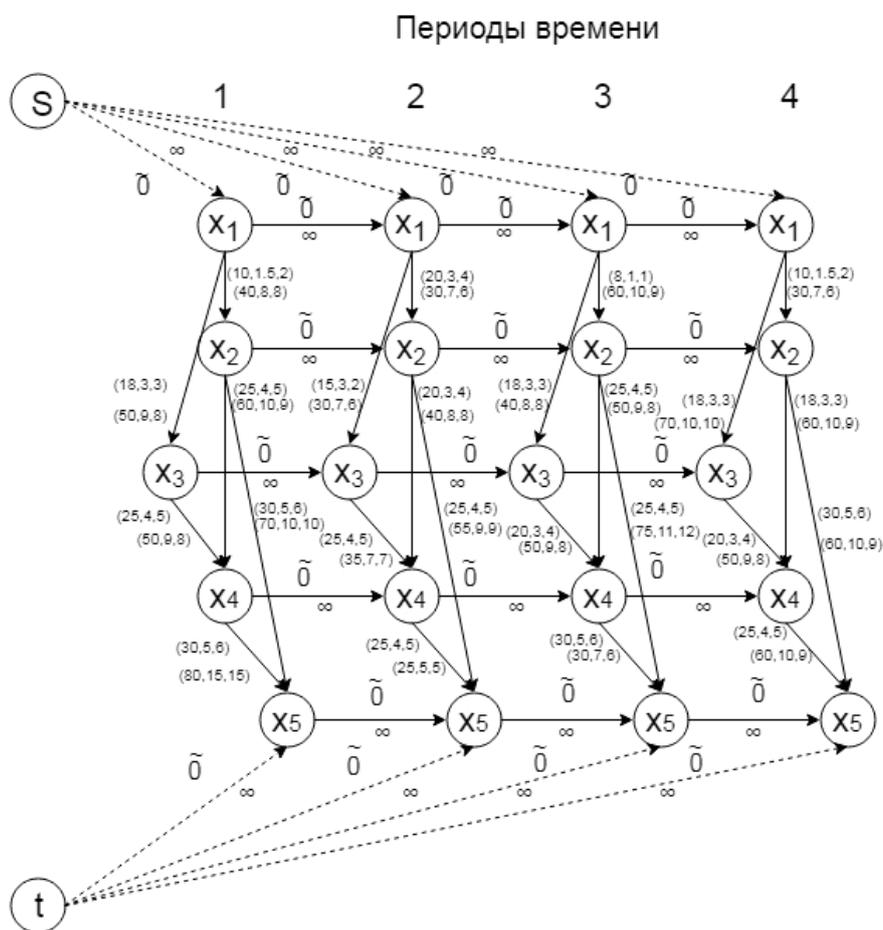


Рис. 2. «Растянутый во времени» граф

После запуска программы пользователь чертит исходный граф и задает необходимый поток, а также нечеткие пропускные способности и стоимости дуг для каждого периода времени (рис. 3, а). После нажатия кнопки Запуск программа выдает результат решения задачи в графическом виде и в виде файла в формате Microsoft Excel: оптимальный маршрут перевозки древесины в каждом временном периоде и минимальные суммарные затраты на транспортировку.

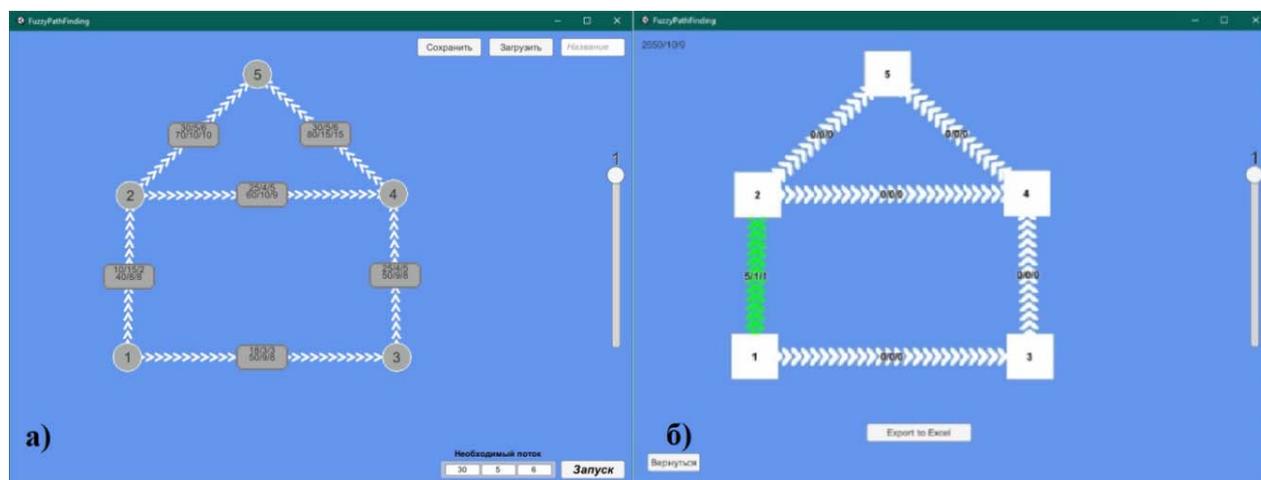


Рис. 3. Графическое изображение решение задачи с помощью программы ЭВМ:
 а – граф с заданными пропускными способностями и стоимостями перевозок в период времени 1;
 б – поток, провезенный по дуге (x_1, x_2) в первый период

На рис. 3, б представлены минимальные суммарные затраты на транспортировку древесины и маршрут перевозки в первом временном периоде.

Перемещая указатель в правой части окна, можно получить маршруты перевозки в каждом периоде времени.

Заключение

Таким образом, в статье рассмотрено решение задачи нахождения оптимального маршрута транспортировки заданного объема древесины с лесного участка до пункта доставки с минимальными затратами. На основе рассматриваемого алгоритма нахождения заданного потока минимальной стоимости в нечеткой динамической транспортной сети разработана программа, которая позволяет находить оптимальный маршрут перевозки древесины от начального пункта к конечному в течение нескольких временных периодов, минимизирующий стоимость перевозки.

Библиографические ссылки

1. Рукомойников К. П. Графоаналитическое моделирование технологии поквартального освоения лесосек в нечетких динамических природно-производственных условиях // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: science-education.ru/120-16417(дата обращения: 13.04.2018).
2. Рукомойников К. П. Графоалгоритмический подход к обоснованию рациональной технологии поквартального освоения участков лесного фонда // Вестник Моск. гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2014. № S2. С. 96–103.
3. Фрэнк Г., Фриш И. Сети, связь и потоки. М. : Связь, 1978. 448 с.
4. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М. : Мир, 1978. 432 с.

5. Герасименко Е. М. Нахождение потоков в транспортных сетях в условиях нечеткости и частичной неопределенности : автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.17. Таганрог, 2014. 20 с.

6. Bozhenyuk A., Gerasimenko E., Rozenberg I. The methods of maximum Flow and minimum cost flow finding in fuzzy network // Proceedings of the Concept Discovery in Unstructured Data Workshop (CDUD 2012) co-located with the 10th International Conference on Formal Concept Analysis (ICFCA 2012). May 2012, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium 2012. Pp. 1–12.

7. Боженюк А. В., Герасименко Е. М. Разработка алгоритма нахождения максимального потока минимальной стоимости в нечеткой динамической транспортной сети [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. 2013. Т. 24, № 1 (24). С. 104. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1583 (дата обращения: 13.04.2018).

8. Форд Л. Р., Д. Р. Фалкерсон Потоки в сетях. М. : Мир, 1966. 276 с.

© Комаров К. А., Фомина В. Ю., Герасимова М. М., Мохирев А. П., 2018

3. ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЛЕСНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

УДК 355.237:339.9

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОТБОРЕ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Т. Ю. Максимова, Е. И. Галиутинова*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: galiutinovaei@gmail.com

Анализируются результаты социологического исследования в ООО «РН-Ванкор» по проблемам взаимодействия сферы образования и труда. Рассматривается современная технология отбора персонала Assessment Center в рамках компетентностного подхода. Предлагается пример методики отбора персонала на должность специалиста в ООО «РН-Ванкор».

Ключевые слова: персонал, отбор персонала, надпрофессиональные навыки, центр оценки, компетентностный подход.

COMPETENCE APPROACH IN THE SELECTION OF PERSONNEL FOR THE ENTERPRISES OF PETROCHEMICAL COMPLEX OF THE KRASNOYARSK TERRITORY

T. Yu. Maksimova, E. I. Galiutinova*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: galiutinovaei@gmail.com

The article analyzes the results of sociological research in LLC “RN-Vankor” on the problems of interaction between the sphere of education and labor. Deals with modern technology of personnel selection the Assessment Center in the framework of the competence approach. An example of the method of personnel selection for the position of a specialist in LLC “RN-Vankor” is offered.

Keywords: personnel, selection of personnel, professional skills, assessment center, competence approach

Набор и отбор персонала – важнейший компонент стратегии управления человеческими ресурсами. От того, насколько эффективно осуществляется данное направление кадрового менеджмента, зависит результат деятельности компании в целом. Компетентностный подход при отборе кадров включает в себя оценку следующих элементов:

1. Трудовых функции по профессиональным стандартам, разработанным Министерством труда и социальной защиты РФ (действия, знания, умения) [1].
2. Надпрофессиональных навыков [2].

Планирование работы по набору и отбору персонала, на наш взгляд, должно начинаться с взаимодействия с потенциальными кандидатами на стадии их обучения в высшем учебном заведении.

Перечень преимуществ взаимодействия сферы образования и труда для всех субъектов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Преимущества взаимодействия сферы образования и труда

| Преимущества для вуза | Преимущества для предприятия | Преимущества для выпускника |
|--|--|---|
| Вуз может отслеживать меняющиеся требования к выпускаемым специалистам | Работодатели могут получать специалистов, потребности которых уже «скорректированы под себя» | Приобретение более расширенных знаний и умений по профилю подготовки |
| Оперативная корректировка образовательных программ дисциплин | Сокращение текучести кадров по причине нехватки квалифицированного персонала | Снижение адаптационного процесса выпускника |
| Обеспечение долгосрочных договоров на прохождение производственных практик | Непосредственное влияние на качество подготовки выпускников | Помощь в трудоустройстве после окончания вуза |
| Привлечение сотрудников компании для чтения лекций и руководства практикой студентов | Сотрудники компании могут проходить повышение квалификации на базе университета | У студента складывается более подробное и четкое представление о рабочем процессе |
| Вклад предприятий в модернизацию учебных процессов и оборудования | Совместное участие предприятия и вуза для получения грантов | Практикоориентированное обучение |
| Повышение процента трудоустройства | Сокращение периода адаптации молодого специалиста | Обеспеченность местами практик |

В рамках повышения эффективности взаимодействия сферы труда и образования было проведено социологическое исследование на ООО «РН-Ванкор» [3].

В программе исследования были представлены вопросы, нацеленные на выявление причин имеющегося дефицита кадров. Также респондентам необходимо было составить портрет бакалавра-выпускника с определенным набором профессиональных и надпрофессиональных навыков, необходимых для трудоустройства в Общество.

75 % респондентов заинтересованы в долгосрочном сотрудничестве с вузом (СибГУ им. М. Ф. Решетнева). По данным опроса, ООО «РН-Ванкор» приемлет только две формы сотрудничества с вузами города: проведение практик и корректировка рабочих программ под «свои потребности». 37 % опрошенных готовы сотрудничать, начиная со 2-го курса, 50 % – с 3-го и 13 % – с 4-го курса.

Портрет бакалавра-выпускника, претендента на вакантную должность выглядит следующим образом (рис. 1).

Была подтверждена наша гипотеза о том, что современный менеджмент испытывает дефицит кадров. 87 % респондентов дали положительный ответ. Вопрос «Если предприятие испытывает дефицит кадров, то с чем это связано?» не вызвал затруднений в ответе. Практически все опрошенные указали на отсутствие опыта работы. Прочие причины состоят в следующем:

- неспособность справиться с большим объемом информации;
- незнание компьютерных программ (Excel, Word, 1С и др.);
- отсутствие кадров, готовых работать вахтовым методом;
- немобильность кандидатов, неспособность моментально реагировать на внеплановые командировки на неопределенный срок времени;
- отсутствие коммуникативности;
- незнание отраслевого законодательства;
- низкая квалификация претендентов.

Перечисленные недостатки, в том числе основной из них – отсутствие опыта работы – нивелируются при совместной деятельности и взаимодействии предприятия-работодателя и высшего учебного заведения. Процесс отбора кандидатов в кадровый резерв должен начинаться с первого курса вуза путем участия представителей Совета молодых специалистов ООО «РН-Ванкор» в жюри олимпиад, конкурсов, конференций на базе вуза, совместной корректировки рабочих программ дисциплин, проектной деятельности, целевой контрактной подготовки, корпоративных лекций на базе предприятия, проведения курсов для студентов, круглых столов, проведения производственной практики. По результатам данных форм взаимодействия могут отбираться самые лучшие претенденты.

В настоящее время наиболее эффективной методикой отбора персонала является технология «Центр оценки» Assessment Center [4], которая представлена на рис. 2. Технология заключается в комплексном применении многих методов оценки для группы кандидатов и наблюдении за ними в режиме реального времени.

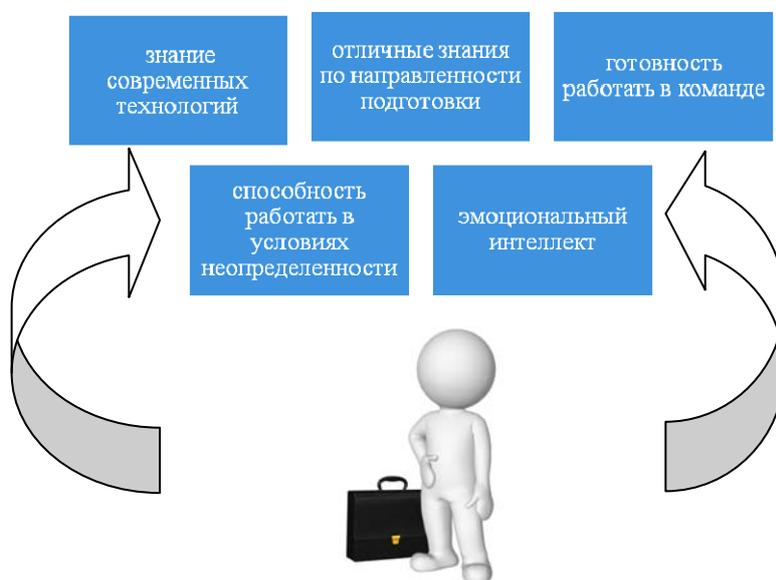


Рис. 1. Портрет выпускника-претендента на вакантную должность ООО «РН-Ванкор»



Рис. 2. Технология Assessment Center [5]

Для примера была составлена методика отбора персонала на должность специалиста по вводу основных фондов, представленная в табл. 2.

Таблица 2

Методика отбора персонала на должность специалиста по вводу основных фондов

| Предмет оценки/ метод оценки | Балл | Вес балла |
|---|------|-----------|
| 1. Умения в профессиональной сфере. Кейсовый ряд | 1–5 | 0,2 |
| 2. Знание компьютерных программ. Оценка эффективности работы сотрудника в испытательный срок | 1–5 | 0,2 |
| 3. Надпрофессиональные навыки | | |
| – готовность работать в команде; | 1–5 | 0,05 |
| – готовность работать в условиях неопределённости; | 1–5 | 0,05 |
| – эмоциональный интеллект; | 1–5 | 0,05 |
| – мобильность. Методы деловых игр, ситуационных заданий, контент-анализ речи, самопрезентация | 1–5 | 0,05 |
| 4. Стремление к постоянному саморазвитию. Психологическое тестирование | 1–5 | 0,05 |
| 5. Знание современных технологий в профессиональной деятельности. Собеседование | 1–5 | 0,15 |
| 6. Знание отраслевого законодательства. Собеседование, экспресс-диагностика | 1–5 | 0,15 |

Отметим положительные стороны использования технологии:

- возможность оценки компетентности кандидата;
- определение «зон ближайшего развития» кандидата;
- возможность планирования карьеры;
- увеличение мотивации персонала к труду и обучению;
- сформированный кадровый резерв;
- возможность сравнения кандидатов в режиме реального времени.

После проведения методов оценки персонала требуется дать средневзвешенную оценку, которую получают путем умножения балла на вес балла. После того, как определена средневзвешенная оценка, предприятию становится легче понять в какие именно области обучения и развития необходимо инвестировать, если кандидата приняли на должность.

Использование подобной технологии в полной мере отражает компетентностный подход к отбору кадров, позволяет оценить знания, действия и умения кандидатов, их надпрофессиональные навыки, «зоны ближайшего развития».

Для наиболее эффективного применения компетентностного подхода к отбору персонала в компаниях отрасли необходимо сближение сферы труда и образования не только на местном уровне, но и решение данного вопроса на уровне государства.

Библиографические ссылки

1. ВНИИ труда Минтруда России. Профессиональные стандарты [Электронный ресурс]. URL: <http://profstandart.rosmintrud.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
2. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. URL: <http://atlas100.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
3. Сайт ПАО «Роснефть» [Электронный ресурс]. URL: https://vankorneft.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Dobicha_i_razrabotka/Vostochnaja_Sibir/vankorneft/ (дата обращения: 09.04.2018).
4. Российский стандарт Центра оценки [Электронный ресурс]. URL: https://orgpsy-journal.hse.ru/data/2014/02/27/1329796277/OrgPsy_2013-2_8-32.pdf (дата обращения: 09.04.2018).
5. Самоукина Н. Настольная книга менеджера по персоналу: полное практическое руководство. Ростов н/Д : Феникс, 2015. 331 с. (Психология бизнеса).

УДК 658

ПОДГОТОВКА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Л. Н. Захарова, Т. М. Хребтова*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: armstat@mail.ru

Рассмотрены проблемы подготовки специалистов для отраслей лесного комплекса и обозначены возможные пути их решения. Проанализированы данные, характеризующие тенденции в образовательной деятельности.

Ключевые слова: лесной комплекс, дефицит кадров, программа подготовки, преподавательский состав, стратегия развития.

TRAINING OF SKILLED PERSONNELS: PROBLEMS AND WAYS OF DECISION

L. N. Zakharova, T. M. Khrebtova*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochoy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: armstat@mail.ru

The problems of training specialists for the forestry complex are considered and possible ways of their solution are indicated. The data characterizing tendencies in educational activity are analyzed.

Keywords: forest complex, staff shortage, training program, teaching staff, development strategy.

В последние годы многие отрасли испытывают недостаток высококвалифицированных специалистов, отвечающих современным требованиям. Дефицит кадров ощущается не только на производстве, но и в органах управления, в учебных заведениях. Не обошла стороной эта проблема и лесной комплекс, включающий лесное хозяйство и лесную промышленность. В конце 2016 г. дефицит кадров в отрасли составлял почти 20 %.

В лесной отрасли насчитывается около 60 тысяч крупных, средних и мелких предприятий, расположенных во всех регионах страны. В 45 субъектах Российской Федерации производство лесобумажной продукции составляет от 10 до 50 % от общих объемов промышленной продукции этих регионов [1]. Но вклад лесного комплекса России в экономику страны в настоящее время низок не только по сравнению с аналогичными показателями других стран, но и относительно собственного потенциала. Общий объем выручки предприятий лесной отрасли в Российской Федерации в 2016 г. составил 1,4 трлн рублей, вклад в ВВП – 0,5 % (2007 год – 1,3 %).

В отрасли наблюдается сокращение как числа предприятий и организаций, так и среднегодовой численности работников. Например, с 2010 по 2016 гг. почти вдвое сократилось число предприятий, осуществляющих лесозаготовительную деятельность, при этом среднегодовая численность работников снизилась на 38 %.

Проблема обеспеченности кадрами неразрывно связана с состоянием отрасли в целом. С целью решения отраслевых проблем в 2008 году была разработана и утверждена Приказом Минпромторга РФ № 248, Минсельхоза РФ № 482 от 31.10.2008 «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года». К сожалению, что отмечается аналитиками, выйти на контрольные цифры по целевым показателям, определенным в стратегии на данный момент не удалось.

В этом документе определены основные факторы, обусловившие появление системных проблем в развитии лесопромышленного комплекса. В перечне факторов такие как: низкий уровень производительности труда; невысокий по сравнению с другими отраслями экономики уровень оплаты труда работающих; ухудшающаяся ситуация в профессиональной и квалификационной подготовке рабочих кадров, специалистов; возрастающий дефицит квалифицированных кадров по разным направлениям лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности [2].

Для решения поставленных задач стратегией предусматривается опережающее развитие производств по глубокой переработке древесины в лесозыбыточных регионах Сибири и Дальнего Востока, главным образом путем строительства крупных лесоперерабатывающих комплексов в Красноярском и Хабаровском краях, Томской, Читинской и Амурской областях, объединяющих различные производства лесопродукции. Реализация новых проектов, в свою очередь, приведет к созданию десятков тысяч новых рабочих мест, что влечет за собой обострение проблемы дефицита кадров в отрасли. Например, в связи с реализацией проектов до 2020 г. только в Красноярском крае потребность в кадрах оценивается в 40 000 человек [3].

В рамках реализации стратегии сегодня в лесное хозяйство внедряются новые инновационные технологии, поступает новая техника и оборудование, применяются принципиально новые подходы работы. Для работы в новых условиях, конечно же, необходимы профессионалы своего дела, высококвалифицированные специалисты.

К сожалению политика Министерства образования и науки РФ не способствует решению проблемы с кадрами на предприятиях. С каждым годом в России сокращается как число образовательных учреждений, так и общее количество обучающихся по всем программам обучения (табл. 1).

Таблица 1

Основные показатели образовательной деятельности

| Показатель | 2000 | 2010 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|------|------|------|------|------|
| Число образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена | 2703 | 2850 | 2909 | 2891 | 3934 |
| Численность студентов, обучающихся по программам подготовки, тыс. чел. | 4040 | 3133 | 2830 | 2866 | 2868 |
| – квалифицированных рабочих, служащих; | 1679 | 1007 | 727 | 666 | 563 |
| – специалистов среднего звена | 2361 | 2126 | 2103 | 2180 | 2305 |
| Принято на обучение в образовательные организации по программам подготовки, тыс. чел. | 1712 | 1314 | 1089 | 1095 | 951 |
| – квалифицированных рабочих, служащих; | 845 | 609 | 416 | 396 | 224 |
| – специалистов среднего звена | 867 | 705 | 673 | 699 | 727 |
| Число образовательных организаций высшего образования и научных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры | 965 | 1115 | 950 | 896 | 816 |
| Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, тыс. чел. | 4741 | 7050 | 5209 | 4766 | 4399 |
| Прием на обучение по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, тыс. чел. | 1292 | 1399 | 1192 | 1222 | 1158 |

Убывающая тенденция характерна не только для абсолютных, но и для относительных показателей, характеризующих образовательную деятельность в России (рис. 1). По данным статистики [4], например, процент охвата молодежи образовательными программами среднего профессионального и высшего образования снизился с 20,5 % (2000 г.) до 18,9 % (2016 г.).



Рис. 1. Численность студентов на 10000 человек населения, чел.

Если учесть еще и тот факт, что по завершению обучения на предприятия идут работать менее 40 % выпускников, на сегодняшний день вузы не способны обеспечить в полном объеме предприятия отрасли дипломированными специалистами. В связи с этим возникла еще одна проблема – омоложение кадров. На сегодняшний день средний возраст сотрудников в лесной отрасли составляет 43–45 лет, а в отдельных регионах более 50 лет [5].

Для качественной подготовки специалистов необходим высокопрофессиональный преподавательский состав. И в этой области не все обстоит благополучно. Российские вузы и ссузы испытывают в настоящее время определенный кадровый дефицит (табл. 2). Ни для кого не секрет, что уровень заработной платы работников образования не соответствует их трудозатратам. Да и престиж вузовского преподавателя не очень высок, что затрудняет приток молодежи для работы по основным научным направлениям.

Претерпевает изменения качественный состав преподавателей. Если в абсолютном выражении в динамике наблюдается сокращение общей численности ППС (рис. 2), то по удельному весу наблюдается значительный рост.

Например, в 2016 году по сравнению с 2010 годом, доля преподавателей, имеющих ученую степень возросла на 8,5 %, имеющих ученое звание на 4,7 %. При этом в том же году доля лиц, имеющих ученое звание профессора от числа преподавателей, имеющих ученую степень доктора наук составляет 70,7 % (2010 год – 81 %), из числа кандидатов наук имеют ученое звание доцента 63,1 % (2010 год – 62,4 %).

В рейтинге вузов России ни один вуз, осуществляющий подготовку специалистов для лесной отрасли, не вошел в первую сотню. Один из критериев при определении рейтинга – средний балл ЕГЭ, и в этом плане данная категория вузов проигрывает уже потому, что средний балл абитуриентов в лесных районах заведомо ниже по сравнению с выпускниками городских средних общеобразовательных организаций.

Таким образом, чтобы хотя бы частично решить кадровую проблему в отрасли необходимо объединение усилий Министерств и ведомств, отвечающих за работу лесного ком-

плекса, как на федеральном, так и на региональном уровнях, Министерства образования и науки РФ, Росстата.

Планирование показателей должно опираться на достоверные данные, с чем у нас наблюдаются определенные трудности. Например, при разработке стратегий развития данные о состоянии лесного комплекса поступали из разных источников и зачастую не соответствовали друг другу.

Таблица 2

Численность преподавателей в образовательных организациях, тыс. чел.

| Показатель | 2010/2011 | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| По программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих, всего: | 29,3 | 10,1 | 6,6 | 21,6 |
| – в том числе с высшим образованием | 25,8 | 9,1 | 5,9 | 19,2 |
| По программам подготовки специалистов среднего звена, всего: | 120,0 | 121,1 | 126,0 | 97,8 |
| – в том числе с высшим образованием | 115,8 | 116,9 | 121,6 | 91,2 |
| В образовательных организациях высшего образования и научных организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, всего | 356,8 | 299,8 | 279,8 | 261,0 |

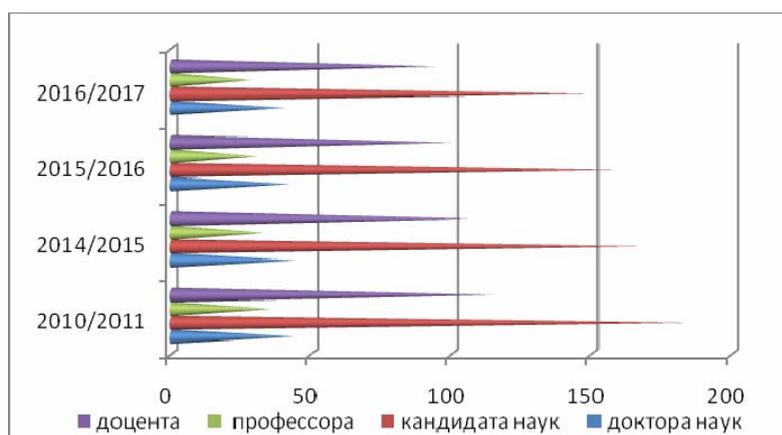


Рис. 2. Динамика численности ППС, осуществляющих подготовку по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры

Для повышения качества подготовки дипломированных специалистов необходимо усиленное внимание со стороны государства к потребностям образовательных учреждений в плане материально-технического оснащения современными средствами вычислительной техники, современным лабораторным оборудованием, стимуляторами и т. п. Вместе с тем необходимо проводить серьезную работу и самим образовательным организациям в плане привлечения выпускников школ, лицеев, колледжей. Необходимо повышать привлекательность вузов, осуществляющих подготовку кадров для отрасли, привлекательность будущей профессии, создавать комфортные условия для обучения студентов и труда преподавателей.

Осуществлять целевую, контрактную подготовку специалистов, что поможет решить и ряд сопутствующих проблем, связанных с предоставлением баз для прохождения производственных практик, с трудоустройством выпускников.

Предоставлять молодым специалистам определенные льготы в приобретении жилья, давать возможность повышения квалификации, профессионального роста, поддерживать преемственность поколений, в том числе обращать внимание на трудовые династии.

Активизировать работу с потенциальными студентами, создавать на базе вузов площадки для работы со школьниками, привлекая их к научно-исследовательской работе.

Развивать социальную инфраструктуру в лесных районах, уменьшить разрыв в оплате труда работников лесной отрасли и других отраслей промышленности.

Библиографические ссылки

1. Николаев А. И. Проблемы лесного хозяйства в экономике РФ // Экономика, управление, финансы : материалы V Междунар. науч. конф. Краснодар, 2015. С. 31–34.
2. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года. М., 2008.
3. Соколов В. А., Втюрина О. П., Соколова Н. В. О разработке стратегии развития лесного комплекса Красноярского края на период до 2030 года // Сибирский лесной журнал. 2016. № 4. С. 39–48.
4. Российский статистический ежегодник. 2017 : стат. сб. / Росстат. М., 2017. 686 с.
5. Донской С. Интервью ТАСС [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/opinions/interviews/4566497> (дата обращения: 10.03.2018).

© Захарова Л. Н., Хребтова Т. М., 2018

УДК 355.237:339.9

**ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В СФЕРЕ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Т. Ю. Максимова, Е. И. Галиутинова*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: galiutinovaei@gmail.com

Рассматриваются проблемы в развитии нефтехимической отрасли Красноярского края с акцентом на кадровой составляющей в сфере внешнеэкономической деятельности. Представляются рекомендации по решению проблемы кадрового дефицита в сфере внешнеэкономической деятельности (ВЭД) путем взаимодействия с учреждениями профессионального образования края и последующего удержания работников Z на местах.

Ключевые слова: персонал, внешнеэкономическая деятельность (ВЭД), надпрофессиональные навыки, мотивация персонала, развитие карьеры.

**PROBLEMS OF HUMAN RESOURCES TRAINING IN THE SPHERE
OF FOREIGN ECONOMIC ACTIVITIES FOR PETROCHEMICAL SECTOR
OF KRASNOYARSK TERRITORY**

T. Yu. Maksimova, E. I. Galiutinova*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: galiutinovaei@gmail.com

The article dwells upon problems in development of the petrochemical sector of Krasnoyarsk Territory focusing on human resources in the foreign economic activities field. The recommendations on resolving the problem of human resources shortage in the foreign economic activities field by collaborating with professional education institutions of the Territory and further retention of Z employees at the workplaces.

Keywords: personnel, foreign economic activities (VED), over-professional skills, personnel motivation, career development.

Развитие нефтегазового сектора в Красноярском крае показало наличие нескольких проблем:

- 1) высокая импортозависимость края по продукции машиностроения (оборудование для отрасли);
- 2) кадровый дефицит в сфере ВЭД.

В структуре импорта Красноярского края в 2017 году товарная группа «Машины и оборудование» занимала 42 % (в основном из стран дальнего зарубежья – США, Германия) [1]. Краю необходимо развитие высокотехнологичных, наукоемких производств. Тем более, что есть запрос со стороны нефтегазового сектора и кадровое обеспечение. Подготовка специалистов данного направления ведется в институте нефти и газа в составе СФУ, инженерно-экономическом институте СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Вторая обозначенная проблема называется многими руководителями предприятий, работающих на внешнем рынке. Несмотря на то, что в городе присутствует достаточно большой выбор образовательных услуг по направлению ВЭД, проблема эффективного кадрового обеспечения остается актуальной. Нами был проведен мониторинг рынка образовательных услуг, который представлен в табл. 1 [2].

Помимо названных программ бакалавриата существуют программы повышения квалификации, что позволяет более оперативно подготавливать и корректировать подготовку кадров в сфере ВЭД. Наиболее доступные образовательные услуги реализуются в г. Новосибирск в Сибирском центре логистики и таможенного дела и в более отдаленных городах (Владивосток, Москва, Санкт-Петербург). Однако последние программы по ценовой категории значительно выше.

Рынок труда, обстоятельства во внешней торговле, законодательство в сфере ВЭД развиваются и меняются достаточно быстро, и рынок образовательных услуг при этом не успевает оперативно готовить необходимых специалистов.

Министерством труда разработан проект профессионального стандарта «Специалист по внешнеэкономической деятельности». Стоит отметить, что большинство трудовых функций относится к уровню выше бакалавриата – магистратура и наличие опыта работы более 5 лет. К таковым относятся: сбор информации о состоянии потенциальных зарубежных рынков сбыта, закупок продукции, анализ требований внешних рынков к продукции, определение конкурентных преимуществ продукции, подготовка предложений по диверсификации рынков сбыта, закупок и омологации продукции [3].

Таблица 1

Образовательные услуги г. Красноярск в сфере ВЭД

| Высшее учебное заведение | Направление подготовки |
|---|--|
| СФУ | Международный менеджмент |
| | Логистика |
| | Экономика транспортных предприятий и организаций |
| | Мировая экономика |
| СибГУ им. М. Ф. Решетнева | Таможенное дело |
| | Международный менеджмент |
| | Логистика |
| | Экономика |
| Красноярский аграрный университет | Международный менеджмент |
| | Логистика |
| Сибирский институт бизнеса, управления и психологии | Мировая экономика |

Менеджер ВЭД помимо профессиональных умений, должен обладать огромным набором надпрофессиональных навыков, таких как мультиязычность и мультикультурность, клиентоориентированность, самоменеджмент, гибкое и системное мышление, способность находить общий язык с разными типами личностей, высокая эрудиция, постоянное желание развиваться. Это обосновано тем, что на процессы мировой торговли влияют различные быстроменяющиеся факторы: политика государств, государственное регулирование ВЭД, законодательство, логистика и транспорт и др. Менеджеру ВЭД для того, чтобы не отстать от внешнего рынка, очень важно каждодневно развиваться, изучать информацию, новости в сфере ВЭД.

Кадровая проблема состоит в недостатке высокоэффективных менеджеров ВЭД. Найти подобного специалиста с опытом работы – затратно для предприятия. Решением проблемы для объекта исследования мы видим в модели, представленной на рисунке.

Именно совместная подготовка специалиста, «корректировка» его умений и навыков под потребности работодателя является, на наш взгляд, наиболее привлекательной и жиз-

неспособной схемой набора и отбора персонала в сфере ВЭД. Взаимодействие работодателя и студентов, их отбор в кадровый резерв может происходить во время практик, круглых столов, во время практических занятий, курсов для учащихся.

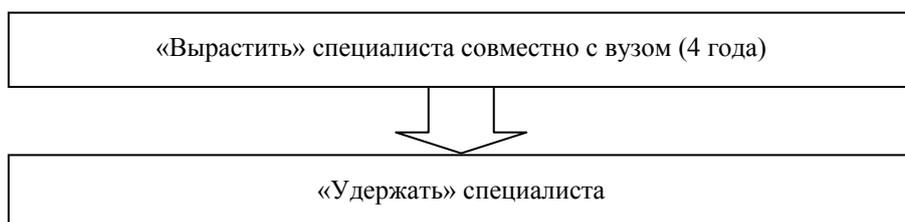


Рис. 1. Модель решения проблемы кадрового дефицита в сфере ВЭД

Важнейшими требованиями к кандидату должны стать: профессиональные навыки, надпрофессиональные навыки, знание специфики организации. Успешная реализация требований возможна в процессе постоянного взаимодействия учащихся и работодателя.

Отбор на вакансии менеджера ВЭД предлагается осуществлять по следующей методике (табл. 2).

Таблица 2

Методика отбора персонала на должность специалиста ВЭД

| Наименование конкурсного этапа | Балл | Вес балла | Средневзвешенная оценка |
|--|------|-----------|-------------------------|
| 1. Умения в сфере ВЭД – ситуационные задания | 1–5 | 0,2 | |
| 2. Знание иностранных языков (в профессиональной сфере) – собеседование | 1–5 | 0,2 | |
| 3. Навыки ведения деловых переговоров с торговыми партнерами – собеседование | 1–5 | 0,15 | |
| 4. Знания таможенного дела – ситуационное задание | 1–5 | 0,2 | |
| 5. знание INCOTERMS 2010 – тестовое задание | 1–5 | 0,1 | |
| 6. Владение методиками самоменеджмента – ситуационное задание | 1–5 | 0,05 | |
| 7. Желание постоянно развиваться – психологическое тестирование | 1–5 | 0,05 | |
| 8. Гибкость и системность мышления – психологическое тестирование | 1–5 | 0,05 | |
| 9. Эрудированность в сфере ВЭД – тестирование | 1–5 | 1 | ... |

Функционирование подобной схемы дает предприятию возможность получить лучших студентов с заранее сформированными важными для работодателя компетенциями. Рынок образовательных услуг становится более внимательным к потребностям рынка труда, снижая напряженность на нем [4].

В дальнейшем важным условием эффективной работы модели будет сохранение работника на рабочем месте. Молодые, амбициозные специалисты, так называемые работники Z, могут приносить предприятию большие прибыли. При этом важно их правильно мотивировать: в первую очередь наличием возможности развиваться и материальными стимулами.

Планирование карьеры и постоянное развитие должно стать частью корпоративной культуры организации [5; 6]. Предлагаемый процесс управления карьерой менеджера ВЭД выглядит следующим образом (табл. 3):

Повышение квалификации рекомендуется разбить на несколько блоков:

- 1) менеджмент: навыки в сфере управления (стратегический менеджмент, управление персоналом, управление качеством продукции и др.);
- 2) управление в сфере ВЭД: маркетинг на зарубежных рынках, технологии ведения деловых переговоров с иностранными партнерами, логистические системы;

3) надпрофессиональные навыки: технологии тайм-менеджмента, деловые иностранные языки;

4) продвижение по предложенному пути должно постоянно корректироваться совместно с работником и менеджером по развитию персонала. Для достижения карьерных вершин специалист ВЭД не просто должен обучаться и повышать квалификацию, а соответствовать определенным условиям, таким как, например, отличное знание специфики предприятия, успешное проведение деловых переговоров, количество заключенных эффективных договоров, участие в совместных проектах.

Таблица 3

Оптимальный путь движения в должности специалиста ВЭД

| Должность | Срок, лет | Квалификационная карьера |
|--|-----------|--|
| Специалист ВЭД | 2–3 | Бакалавриат, курсы повышения квалификации, самообучение |
| Ведущий специалист ВЭД | 2 | Курсы повышения квалификации, самообучение |
| Старший специалист ВЭД | 2–3 | Курсы повышения квалификации, самообучение, стажировка за границей |
| Руководитель группы | 2–3 | Институт подготовки руководящих кадров, тренинги, семинары |
| Заместитель руководителя подразделения | 5 | Магистратура |
| Руководитель подразделения | – | Стажировка зарубежом, повышение квалификации, самообучение, тренинги, семинары |

Библиографические ссылки

1. Социально-экономическое положение Красноярского края в янв.–марте 2018 года [Электронный ресурс]. URL: <http://krasstat.ru/doklad/12/dok.htm> (дата обращения: 09.04.2018).
2. Портал «Поступи онлайн» [Электронный ресурс]. URL: <https://postupi.online/> (дата обращения: 09.04.2018).
3. АСУ ВЭД – ассоциация участников ВЭД [Электронный ресурс]. URL: <http://asuvved.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
4. Якимова Л. Д. К вопросу о соответствии содержания обучения в вузе требованиям работодателя // Высшее образование сегодня. 2015. № 5. С. 19–23.
5. Лебедев Д. С. Внешнеэкономическая деятельность предприятий в схемах и таблицах : учеб. пособие. М. : Проспект, 2017. 400 с.
6. Кожина А. А., Шендель Т. В. Стратегия удержания сотрудников как направление обеспечения предприятия кадрами // Экономика и управление народным хозяйством : сб. ст. X Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Б. Н. Герасимова, 2017. С. 96–101.

© Максимова Т. Ю., Галиутинова Е. И., 2018

УДК 37.015

**МОТИВАЦИОННЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ СТУДЕНТОВ И ПРОБЛЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ МОЛОДЫХ
СОТРУДНИКОВ ЛЕСНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Е. В. Новикова^{*}, Е. И. Пистер

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: ru-board22.06.96@mail.ru

Рассматриваются теоретические аспекты проблемы карьеры и карьерных ориентаций личности на примере студентов. Раскрыта сущность методики «якоря карьеры» Э. Шейна. Представлены результаты исследования карьерных ориентаций студентов 3–4 курсов СибГУ им. М. Ф. Решетнева.

Ключевые слова: карьерные ориентации, профессия, якоря карьеры, карьера, проблемы трудоустройства, мотивация.

**MOTIVATIONAL PREFERENCES OF STUDENTS AND MANAGEMENT
OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF YOUNG EMPLOYEES
OF THE FOREST AND CHEMICAL INDUSTRY**

E. V. Novikova^{1*}, E. I. Pister

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: ru-board22.06.96@mail.ru

The article deals with the theoretical aspects of the problem of career and career orientations of the individual on the example of students. The essence of the method of “career anchor” by E. Shane is revealed. Presents results of a study of career orientations of students in SibGU.

Keywords: career orientations, profession, career anchors, career, employment problems, motivation.

Во время того, как Индустрия 4:0 набирает стремительные обороты, развиваются «Большие данные», все большее внимание уделяется проблемам карьеры, карьерной ориентации личности в современных условиях. Наиболее часто выясняется тот факт, что человек неосознанно реализует свои карьерные ориентации под влиянием различных социальных факторов. К осознанному управлению своим профессиональным развитием большинство людей приходит к 30–35 годам, свершив к этому возрасту немало ошибок.

Как известно, большая часть студентов после получения высшего образования не работают по своей специальности, многие из них приходят к осознанию ошибочности выбора будущей профессии, учебного заведения или специальности. У таких студентов нет понимания и осмысления своего профессионального будущего, у них не сформированы навыки карьерного целеполагания и снижена мотивация к обучению.

Успешность карьерного самоопределения во многом зависит от точности диагностики ведущих карьерных ориентаций на ранних этапах. В связи с этим в данной статье опи-

саны результаты исследования карьерных ориентаций студентов Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева (далее – СибГУ).

Исследование проводилось на основе выборки студентов СибГУ инженерно-экономического института. В исследовании приняли участие 62 студента третьего и четвертого курсов, таких направлений как «Менеджмент», «Управление персоналом», «Экономика». Для исследования была использована методика «Якоря карьеры» (автор Э. Шейн), состоящая из двух тестовых блоков. Первый блок с 1 по 21 вопросы, 2 блок с 22 по 41 вопросы. Методика позволяет выделить те ценностные ориентации, социальные установки, интересы и социально обусловленные побуждения к деятельности, которые характерны для индивида.

Американский психолог, основатель научного направления «Организационная психология», доктор Эдгар Шейн выделил восемь ценностей, которые были названы «якорями карьеры». У каждого человека свои знания, умения, навыки, ценностные ориентиры. Именно «карьерные якоря» показывают, что для человека самое важное [1].

В частности было выделено девять ключевых ориентаций, к которым стремится человек:

1. Менеджмент – отвечает за управление людьми, проектами, задачами, бизнес-процессами и т. п. Такие люди любят власть, им важно «управлять» чем-то, они концентрируются на конечном результате и соединяют различные функции организации, проекты, людей. Они готовы нести ответственность за деятельность других, координировать их и командовать ими.

2. Предпринимательство отвечает за желание воплощать свои идеи в жизнь, за желание «создавать» новые организации, товары или услуги.

3. Интеграция стилей жизни отвечает за желание иметь все и сразу. Такие люди склонны хотеть и семью, и карьеру, и саморазвитием заниматься, они не готовы жертвовать чем-то, поскольку им важны все составляющие вместе.

4. Автономия (независимость) – якорь отвечает за любовь к свободе. Таким людям некомфортно жить по чужим правилам, они спешат освободить себя от них, также ненавидят дисциплину.

5. Стабильность работы – человек с таким выраженным якорем желает иметь надежный заработок на длительный период времени, он не любит перемен, редко готов взять на себя ответственность.

6. Стабильность места жительства – человек будет игнорировать возможность повышения по работе, если это будет связано с переездом в другой город, он будет желать остаться в родном городе.

7. Служение – люди с этим якорем желают приносить пользу другим, иметь благие намерения и видеть благоприятный результат своей деятельности, для них главное воплощать в работе свои идеалы и ценности, также они не будут работать в организации с враждебными целями или намерениями. Ярким примером таких людей будут врачи и ветеринары.

8. Вызов – отвечает за желание сделать, что-то невозможное возможным, решать уникальные задачи.

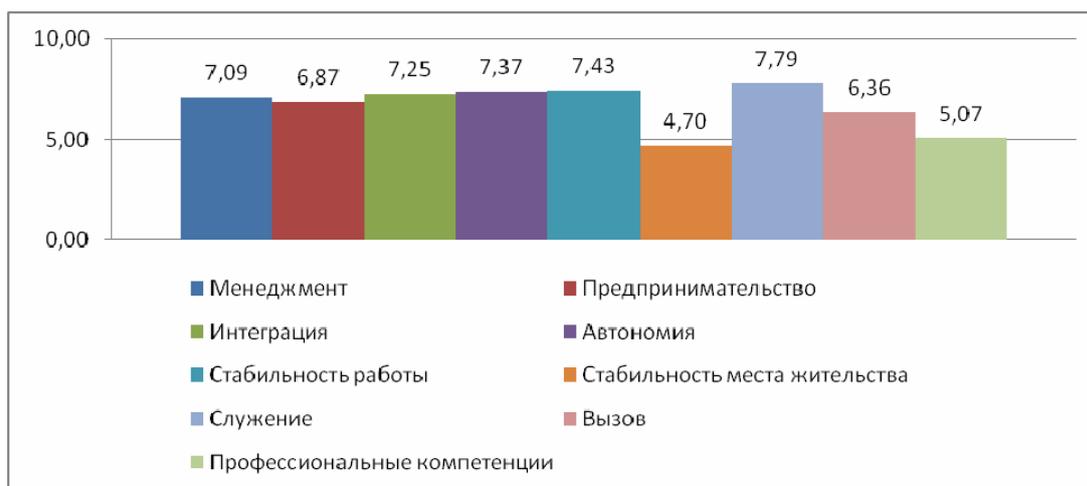
9. Профессиональная компетентность – этот якорь отвечает за желание человека быть мастером своего дела. Таким людям необходимо признание своих талантов, и они его находят в соответствующей им должности.

Составляя рейтинг карьерных якорей с помощью среднего значения, было выделено, что первое место занимает «Служение», на втором месте «Стабильность работы» и на третьем «Автономия» (см. рисунок).

Полученные данные, представленные на рисунке, позволяют сделать выводы, что для большинства студентов при выборе будущего места работы ключевым аспектом является

понимание смысла своей деятельности, осознание своей нужности и значимости на конкретном рабочем месте, желание найти работодателя, со схожими целями и ценностными ориентациями.

Также интересен тот факт, что они склонны испытывать потребность в безопасности и стабильности своего места работы. В построении карьеры ориентированы на выбор такой организации, которая имеет хорошую репутацию, обеспечит им стабильность на долгие годы. Как правило, ответственность за управление карьерой они перекалывают на нанимателя. Молодые люди готовы совершать любые географические передвижения, если того требует организация. Они отличаются предпочтением известного, общепринятого и консервативного. При принятии решений они тщательно оценивают и структурируют информацию, предпочитая определенность и планирование.



Рейтинг карьерных якорей.

Высокий результат по шкале «Служение» свидетельствует о том, что нынешнее поколение молодых людей не готово заниматься бессмысленным рутинным и однообразным трудом «ради денег», важным фактором при выборе работодателя и места работы для них является возможность приносить пользу людям, будь то кофейня, магазин или научная лаборатория.

И здесь ломается устоявшийся на сегодняшний день стереотип о том, что молодые люди (представители поколения Z) не знают, чего хотят, работать с полной отдачей не готовы и бесконечно меняют места работы, из-за этого их даже прозвали «летунами». Как показывают результаты исследования современные молодые люди не такие уж и «летуны», как принято считать, скорее они действительно находятся в постоянном поиске смысла деятельности и комфортного места работы.

Студенты, у которых ориентация «Менеджмент» ориентированы на интеграцию усилий других людей, полноту ответственности за конечный результат и соединение различных функций организации. С возрастом и опытом работы эта карьерная ориентация проявляется сильнее. Молодой специалист будет считать, что не достиг целей своей карьеры, пока не занял должность, на которой сможет управлять различными сторонами деятельности предприятия: финансами, маркетингом, производством продукции, разработками, продажами. Данные респонденты отличаются выраженной добросовестностью, целеустремленностью, решительностью и непреклонностью в достижении своих целей.

В тоже время многие ориентированы на интеграцию стилей жизни. Они стремятся к тому, чтобы семья, карьера и саморазвитие в их жизни были сбалансированы. Молодые люди больше ценят свою жизнь в целом – где живут, как совершенствуются, чем конкретную работу, карьеру или организацию. Невозможность удовлетворить потребность

в оптимальном сочетании карьеры и личной жизни ведет к росту эмоционального напряжения [3].

Среди наименее важных карьерных ориентаций у молодых специалистов выделены профессиональная компетентность и стабильность места жительства. Полученные результаты могут объясняться наличием небольшого опыта реальной профессиональной деятельности респондентов, а также «девальвацией» знаний, стремительно прогрессирующей в современном мире технологий и искусственного интеллекта. Также можно говорить и о мобильности молодых людей, а именно их готовности к смене места жительства, связанной с работой [2].

Полученные результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что на сегодняшний день существенно меняются акценты на рынке труда: с рынка нанимателя на рынок соискателя. Теперь уже не столько работодатель подбирает себе сотрудника, сколько потенциальный соискатель выбирает комфортную и интересную для себя работу и будущего руководителя.

В качестве основных приемов мотивации в отношении современных молодых людей можно выделить следующие:

1. Креативный подход к описанию функционала вакансии – описание вакансии нетривиальным языком, избегание штампов и шаблонов.
2. Преобладание краткосрочных задач – дробление глобальных целей на более мелкие перед их подачей.
3. Активное поощрение успехов и публичная благодарность.
4. Игра на заинтересованности.
5. Возможность обучаться за счет компании.
6. Экологичность и креативность рабочего места – нестандартно оформленное, но в то же время комфортное и экологичное рабочее пространство имеет высокую значимость для многих.

На сегодняшний день у большинства опрошенных студентов отсутствует четкое видение своего профессионального будущего. При этом из-за отсутствия навыков трудоустройства и механизмов осознанного управления карьерой действия по поиску работы у выпускников часто бывают нескоординированными и основанными скорее на интуиции, чем на знании себя, своих предпочтений, сильных и слабых сторон и современной ситуации на рынке труда.

Глобализация, конкурентная борьба, демографическая ситуация, внедрение новых информационных технологий – являются своеобразным вызовом организациям, которым предстоит выживать в подобных условиях. В объемном списке проблем, тормозящих развитие лесной отрасли России, все более актуальным становится дефицит квалифицированных кадров. По мнению экспертов, сейчас он составляет почти 20 %. И с годами кадровый «голод» лишь усилится. Например, только в Красноярском крае для реализации инвестиционных проектов в ЛПК до 2020 года потребность в кадрах оценивается в 40 тыс. человек. А в целом по России интенсификация лесной отрасли предполагает рост численности работающих в ЛПК до 2030 года примерно на миллион человек.

Молодое поколение не стремится работать в существующих условиях, также как и работодатели не спешат принимать на работу сотрудников без опыта. Лишь треть студентов работает по своей специальности, и не каждый из них остается в «своей сфере» надолго.

Для того чтобы сделать привлекательными такие отрасли как лесная и химическая для студентов, существует множество условий, нужно только грамотно их использовать.

Профильные промышленные университеты должны стать своего рода научными хабами, площадками для совместных научных исследований и открытых коммуникаций между работодателями и студентами.

В свою очередь организации должны понимать всю важность складывающейся ситуации, им необходимо меняться с учетом мотивационных ориентиров молодого поколения, иначе может возникнуть проблема с обновлением кадров в ближайшей перспективе. Жизненные ценности данного поколения, оказывают серьезное влияние и на видение идеального места работы, они стремятся к соблюдению равновесия между работой и частной жизнью, свободное время для них – это то, что можно потратить на увлечения и хобби.

Библиографические ссылки

1. Могилёвкин Е. А., Новгородов А. С. Исследование ведущих мотивов карьерного самоопределения у студентов вуза // Территория новых возможностей. 2011. № 1 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-veduschih-motivov-kariernogo-samoopredeleniya-u-studentov-vuza> (дата обращения: 20.04.2018).

2. Смолячкова Ю. А. Карьерные ориентации молодых специалистов: проблемы и перспективы // Проблемы управления. 2016. № 58. С. 80–83.

3. Чернякевич Е. Ю., Гаспарян А. А., Скидан А. А. Карьерные перспективы студентов экономических специальностей // Психология и педагогика XXI века. Современные проблемы и перспективы. 2018. С. 207–209.

© Новикова Е. В., Пистер Е. И., 2018

УДК 005

ПРОБЛЕМЫ И РОЛЬ КОМАНДНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЕКТНЫХ ГРУППАХ

Е. Ю. Филатова, Е. И. Пистер *

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: pisterelizaveta@yandex.ru

Рассмотрены возможные пути решения проблем командного взаимодействия в проектных группах лесопромышленных предприятий.

Ключевые слова: команда, проектные группы, командное взаимодействие, управление командой, руководитель проекта.

CHALLENGES AND THE ROLE OF TEAM INTERACTION IN PROJECT GROUPS

E. Y. Filatova, E. I. Pister *

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: pisterelizaveta@yandex.ru

The possible ways of solving the problems of team interaction in the design groups of timber enterprises are considered.

Keywords: team, project teams, team interaction, team management, project Manager.

Преодолеть неизбежные затруднения, возникающие в процессе реализации лесопромышленных проектов, руководителю организации могут помочь проектные команды.

Согласно толкованию свободной энциклопедии, команда в организационном контексте (от лат. *Commando* – «поручаю», «приказываю») – это объединение единомышленников, которые руководствуются общей целью.

Суть команды заключается в общем для всех ее членов обязательстве. Такого рода обязательство требует наличия некоего назначения, в которое верят все члены команды, – ее миссии, включающей элемент, связанный с выигрыванием, первенством, продвижением вперед.

Ни одна из групп не становится командой до тех пор, пока она не признает себя командой как таковой. *Командная подотчетность* – это определенные обещания, которые лежат в основе двух аспектов эффективных команд: обязательства и доверие. Взаимная отчетность не может возникнуть по принуждению, но, когда команда разделяет общее назначение, цели и подход, взаимная отчетность возникает как естественная составляющая [1].

Для проектной группы является важным наличие у сотрудников комбинации взаимодополняющих навыков. Требования к ним распадаются на три категории: техническая, или функциональная, экспертиза; навыки по решению проблем и принятию решений; межличностные навыки (принятие риска, полезная критика, активное слушание и т. д.).

Рассмотрим понятие «проектная команда» более подробно. В научной литературе нет единства мнений относительно данного термина.

Проведем сравнительный анализ авторского толкования термина (табл. 1).

Можно заметить, что каждый автор имеет свою оригинальную точку зрения относительно понятия «команда», и далеко не у всех она совпадает. Из всех трактовок, представленных в таблице, в моем исследовании я склоняюсь к определению К. М. Ушакова. По моему мнению, «команда высокого качества в большей степени зависит от четко распределенных обязанностей, а также от того, какие отношения сложились между участниками. На мой взгляд, идеальная команда – это не только группа специалистов, дополняющих друг друга, но и группа людей, подходящая друг другу по типу характера.

Магия и сила команд выражена в термине «синергизм», производном от греческого «синергос» – совместная работа (совместное взаимодействие).

Командное взаимодействие – это комплекс действий, которые направлены на достижение каждым членом команды тех целей, которые они перед собой поставили [2].

Таблица 1

Авторское толкование проектной команды

| Авторы | Трактование |
|----------------------------------|---|
| Ушаков К. М. | Команда – это эффективно действующая группа, в которой четко распределены обязанности, установились тесная взаимосвязь и взаимопонимание, создан особый микроклимат |
| Армстронг М. | Команда – это небольшое число людей со взаимодополняющими навыками, людей, которые собраны для совместного решения задач в целях повышения производительности и в соответствии с подходами, посредством которых они поддерживают взаимную ответственность [4] |
| Катценбах и Смит | Команда — это небольшая группа людей, взаимодополняют и взаимозаменяют друг друга по пути к достижению поставленных целей. Организация команды строится на продуманном позиционировании участников, имеющих общее видение ситуации и стратегических целей и владеющих отработанными процедурами взаимодействия. Команда проходит эволюцию от рабочей группы, которая создается для выполнения того или иного вида деятельности, до «команды высшего качества» |
| Томпсон Лей | Рабочая группа состоит из людей, которые учатся друг у друга и разделяют общие цели, но не являются взаимозависимыми по существу, и не работают над достижением общей цели |
| Фролов С. С. | Команда – это группа людей, взаимодополняющих и при необходимости взаимозаменяющих друг друга в ходе достижения поставленных целей. В проектной деятельности под «командой» понимается организационная структура проекта, создаваемая на период осуществления всего проекта либо одной из фаз (стадий) его жизненного цикла |
| Салас И., Берд Р. и Таненбаум С. | Команда – небольшое количество человек (чаще всего 5–7, реже до 15–20), которые разделяют цели и общие подходы к реализации совместной деятельности; имеют взаимодополняющие навыки; принимают на себя ответственность за конечные результаты; способны изменять функционально-ролевую соотношенность (исполнять любые внутригрупповые роли); взаимопределяют принадлежность свою и партнеров к данной общности или группе |

Когда речь заходит об улучшении командного взаимодействия, все обычно вспоминают о необходимости правильного распределения ролей в команде. В действительности проблема распределения ролей в команде сложнее, чем кажется.

Для начала следует различать постоянные и ситуационные роли. Классификация ролей по Белбину – пример постоянных ролей, так как в ее основе лежит понимание личностных особенностей человека, которые определяют его сильные и слабые стороны в коммуникации и командной работе (отсюда такие роли, как «организационный лидер», «коммуникатор» и т. д.).

Теория Боно, напротив, представляет собой хороший пример ситуационных ролей — предполагается, что при групповом обсуждении любой участник при необходимости мо-

жет выступить в любой роли («генератор идей», «критик», «белая ворона»), чтобы сделать работу команды по обсуждению конкретного вопроса максимально продуктивной [3].

Если речь идет о постоянных ролях, то они, как правило, складываются в команде стихийно, независимо от того, предпринимаются ли какие-то специальные усилия по их распределению или нет (просто в силу того, что разным людям органично вести себя тем или иным способом).

Тем не менее, если в команде явно «проседает» какая-то роль (например, не хватает сильного коммуникатора), разумным будет привлечь его в команду или целенаправленно развивать кого-то из действующих членов команды с учетом требований этой роли. Со временем это может дать хороший эффект. Но если проигнорировать данную ситуацию, в конечном итоге, это может привести к провалу. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что создание высококачественной проектной команды, достаточно сложная задача для любого руководителя. Не достаточно найти хороших специалистов, которые будут дополнять друг друга. Сложнее всего объединить их в команду, которая будет взаимодействовать. Иначе, будут возникать проблемы, которые будут препятствовать реализации проекта.

Возникающие в процессе реализации проекта проблемы можно условно разделить на несколько групп и порекомендовать некоторые методы их наиболее эффективного решения.

Проблема 1. Моральный дух команды: если моральный дух слаб, разумно укреплять его «снизу вверх», повышать уверенность сотрудников в себе, обеспечивать дополнительную поддержку. Если моральный дух силен, не обольщайте себя тем, что все идет хорошо, – у команды может быть просто завышена самооценка.

Проблема 2. Состав команды: рекомендуется решать кадровые проблемы самостоятельно и мирно. Если такие меры не помогают, имеет смысл обсудить проблему с топ-менеджментом [6].

Проблема 3. Неэффективность управления крупным проектом: можно разбить команду на подкоманды, планируя их взаимодействие.

Проблема 4. Создание дружеской атмосферы: если в проекте участвуют сотрудники, имеющие сложные отношения друг с другом, не стоит заставлять их работать вместе. Нужно организовать выполнение задач таким образом, чтобы ограничить их контакт.

Проблема 5. Низкие показатели деятельности и отставание от графика: прежде всего необходимо выявить причины ее возникновения (задачи не были включены в план; проект вовремя не получает ресурсов; команда не выполняет работу в срок и т. д.). Часть проблем можно предотвратить за счет четкого планирования, однако, если проблема все же возникает, стоит поговорить с командой и выяснить, что можно сделать, чтобы разрешить ее с имеющимися ресурсами.

Проблема 6. Координация работы с поставщиками и подрядчиками: еще до начала проекта следует выяснить личный интерес поставщика или подрядчика и использовать его. При выборе поставщиков или подрядчиков необходимо четко формулировать задачи проекта. Для облегчения координации работы с ними выявить зависимости между проектами; определить способы контроля качества и изменения графика и приоритетов.

Проблема 7. Потеря фокуса на целях. Ни один ветер не будет попутным кораблю, который не знает, куда он плывет. Отсутствие четких ориентиров и направлений деятельности приводит к чрезмерному вниманию к второстепенным задачам. В такие моменты все заняты, делая «что-то», не имея при этом реального результата. Таким образом, теряется одно из главных свойств – наличие общей цели, которая объединяет деятельность команды. Участники, получившие недостаточно четкие персональные цели, также могут терять фокус на целях командных.

Проблема 8. Недостаточно четкое распределение обязанностей приводит к конфликтам и неграмотному выполнению поставленных задач. Участники с недостаточной загруз-

женностью чувствуют себя выпавшими из общего процесса, что приводит к демотивации. Другие могут брать на себя слишком много, в результате уставать и уделять мало внимания отдельным вопросам. Поскольку ответственность за распределение обязанностей лежит на руководителе группы, формальном либо неформальном, ответственность за неграмотное распределение обязанностей лежит именно на нем.

Таким образом, каждый должен видеть перед собою четко поставленную задачу, выполнение которой приближает всю команду к выполнению общей цели. Понимание важности действий каждого приведет к осознанию их значимости, а также к осознанию своей роли в командной работе [5].

Все проблемы, описанные выше, могут привести к неудаче. Руководители команды должны принимать все меры, чтобы избежать таких ошибок во время командной работы.

Недостаток доверия, плохое распределение времени, недостаточное взаимодействие членов команды требуют специальных мероприятий по командному образованию. Однако до того, как заказывать себе тренинг необходимо четкое понимание причин неудач в командной работе. Так как к каждой проблеме имеется свой подход, свои решения, которые в свою очередь руководитель, должен уметь распознавать.

Таблица 2

Проектная команда и ее функции

| Участники проектной команды | Функции |
|-----------------------------|--|
| Генеральный директор | Планировать и организовывать рабочий процесс таким образом, чтобы предугадать и не допустить возможные срывы, повышая тем самым качество работы. Важность мнения коллектива при принятии решений с первых дней введена генеральным директором компании в стиль руководства |
| Финансист (бухгалтер) | Выполняет работу по формированию полной и достоверной информации о порядке формирования данных о величине доходов и расходов организации, определяющих размер налоговой базы отчетного налогового периода, а также по обеспечению этой информацией внутренних и внешних пользователей для контроля за правильностью исчисления |
| Мастер нижнего склада | Отвечает за качество выпускаемой продукции |
| Мастер верхнего склада | Контроль за бригадами участка, что те, в свою очередь качественно и в установленные сроки выполняют планы по заготовке и вывозу древесины |
| Главный механик | Специалист по техническим оборудованьям |

В зависимости от отрасли, руководитель проекта собирает определенную команду, с нужными навыками, интересами, целями. Изучим подробнее проектную команду на примере ООО «Лесопромышленная компания». ООО «Лесопромышленная компания» – российское общество с ограниченной ответственностью, зарегистрированное в городе Красноярск 25 февраля 2016 года. Главной деятельностью компании является производство пиломатериалов, кроме профилированных, толщиной более 6 мм; производство непитанных железнодорожных и трамвайных шпал из древесины [7]. Руководителем команды управления в лесопромышленной организации, генеральный директор, которому подчиняются: финансист, мастер нижнего склада, мастер верхнего склада и главный механик. Это наименьший состав команды, которая способна контролировать денежные потоки для реализации проекта, следить за качеством лесопромышленных работ. Более подробную информацию о проектной команде (табл. 2).

Изучив более подробно проектную команду, можно сделать вывод о том, что каждый участник в команде имеет свою значимую роль, без которой, проект реализоваться не сможет. Каждый участник должен справляться со своими обязанностями и выполнять ту функцию, которая соответствует его роли.

Помимо того, что участник должен быть хорошим специалистом, он также должен уметь работать в одной команде, а именно идти к общей цели. Участники этой проектной команды – люди, которые большую часть своей жизни посвятили этой работе. Именно такое отношение работников, помогает данной организации держаться хорошего результата проектов.

Библиографические ссылки

1. Википедия [Электронный ресурс]. URL: www.ru.wikipedia.org/wiki (дата обращения: 20.04.2018).
2. Клочков А. КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов. М. : Эксмо, 2016. 160 с.
3. Грей К., Ларсое Э. Управление проектами : практическое руководство : пер. с англ. М. : Дело и Сервис, 2014. 528 с.
4. Армстронг М. Практика управления человеческими ресурсами. 8-е изд. СПб. : Питер, 2015. 825 с. 10-е изд. СПб. : Питер, 2015. 848 с.
5. Баринов В. Организационное проектирование. М.: Инфра-М, 2017. 384 с.
6. Третьякова Е. Теория организации. М. : КноРус, 2016. 224 с.
7. Панов М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ. М. : Инфра-М, 2017. 255 с.

© Филатова Е. Ю., Пистер Е. И., 2018

УДК 331.101

МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. Ю. Шпиндлер, Ю. А. Безруких*, А. И. Чуваева

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: expert-sib@yandex.ru

Исследуется понятийный аппарат и система мотивации на лесопромышленном предприятии. На основании проведенного исследования «узкие места» в управлении кадрами, выявлены ключевые приоритеты двух групп персонала предприятия, предложены направления совершенствования и повышения эффективности системы мотивации на предприятии

Ключевые слова: мотивация, мотив, система мотивации, ключевые приоритеты, персонал, лесопромышленное предприятие.

MOTIVATION OF PERSONNEL AS AN EFFECTIVE INSTRUMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES

A. Yu. Spindler¹, Yu. A. Bezrukikh^{1*}, A. I. Chuvaeva¹

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochoy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: expert-sib@yandex.ru

The article explores the conceptual apparatus and the motivation system at the woodworking industry enterprise. Based on the research, identified bottlenecks in personnel management, identified the key priorities of the two groups of personnel of the enterprise, the proposed directions for improving and improving the effectiveness of the motivation system in the enterprise.

Keywords: motivation, motive, motivation system, key priorities, personnel, enterprise of the forest industry

Большинство исследователей сходятся в том, что появление термина «мотивация» связано с работой А. Шопенгауэра «О четвероюм корне закона достаточного основания», изданной в 1831 г., где мотивация определялась как «причинность, видимая изнутри» [1]. Несомненно, что трудовая мотивация привлекала внимание задолго до появления самого термина – с момента возникновения организации и необходимости подчинять действия занятых в ней людей ее целям и задачам. В свою очередь, появление и развитие организаций исторически неразрывно связано с созданием и развитием государства и процессом социализации личности. Человек как часть социума всю свою жизнь является составляющей частью организаций. Это означает, что вопросы мотивации были актуальны еще с начала времен. Однако только с начала XX в. стали предприниматься серьезные попытки поиска эффективных методов мотивации, выходящие за рамки инструментов экономического принуждения.

На сегодняшний день в экономической литературе существует множество определенных понятия «мотивация». Рассмотрим некоторые из них (табл. 1).

Из некоторых определений неясным остается, почему именно так определяется «мотивация труда», например, определения 2,3, поскольку на «труд» в них ничто не указывает. В оставшихся определениях явно следует, что мотивация связывается с «работником» или человеком выполняющим «работу», а через него с мотивацией труда, однако эта связь осуществляется по-разному. Одни исходят из того, что человек выполняет работу потому, что у него есть стремления, движущие силы, побуждения, личностный потенциал (1,4,5), т.е. некая внутренняя сила заставляет его трудиться. Другие авторы дают определение мотивации труда через «систему мер», воздействующих на процесс труда или результат труда через стимулирование, управления, и проч. влияние (6-10). В данном случае мотивация труда представляется как внешняя сила по отношению к человеку и его поведению.

Таблица 1

Определения понятия «мотивация труда»

| Автор | Определение |
|---------------------|--|
| А. Я. Кибанов [2] | 1. Мотивация труда – это стремление работника удовлетворить потребности (получить определенные блага) посредством трудовой деятельности |
| Е. А. Солощенко [3] | 2. Мотивация труда – совокупность движущих сил, которые побуждают человека к осуществлению определенных действий; система факторов, вызывающих активность человека и определяющих направленность его поведения |
| Т. Питерс [4] | 3. Мотивация труда – совокупность внутренних и внешних движущих сил, побуждающих человека к деятельности, направленной на достижение определенных целей |
| И. В. Мишурова [5] | 4. Мотивация труда – стремление работника удовлетворить свои потребности посредством трудовой деятельности |
| Э. Мерманн [6] | 5. Мотивация труда – основа высокопроизводительной работы. В этом качестве она представляет базу и суть трудового потенциала работника. Потенциал труда формируется из психофизиологического потенциала (способностей и склонностей человека), а также личностного (мотивационного) потенциала |
| Б. А. Котляр [7] | 6. Мотивация труда – это стимулирование работника или группы работников к деятельности по достижению целей предприятия через удовлетворение их собственных потребностей |
| М. Комиссарова [8] | 7. Мотивация труда – важнейший фактор результативности работы, и в этом качестве она составляет основу трудового потенциала работника, т. е. всей совокупности свойств, влияющих на производственную деятельность |
| В. А. Климова [9] | 8. Мотивация труда – это система мер, цель которых – создать у работников стимулы к труду и побудить их работать с полной отдачей. Поведение человека определяется множеством мотивов |
| И. Г. Кокурина [10] | 9. Мотивация труда – одна из важнейших функций управления людьми |
| В. И. Герчиков [11] | 10. Мотивация – это органическая часть процесса управления, посредством которого человеческая энергия преобразуется в определенное поведение, ожидаемым результатом последнего являются эффективные совместные действия, реализующие планы организации |

Обобщив рассмотренные определения можно отметить, что мотивация труда есть средство реализации эгоистического интереса, включает в себя некое ядро мотивов, где мотив удовлетворенности трудом является сложным самим по себе. Переплетаясь и взаимодействуя, мотивы разнообразят формы проявления мотивации труда у разных людей, а кроме того в зависимости от меняющейся внешней ситуации, возраста, состояния здоровья, темперамента и прочего меняется мотивация одного и того же человека. Мотивация труда, таким образом, не носит завершеного, законченного характера, она меняется и поэтому существует потенциал для воздействия на нее, т. е. на поведение человека (это теоретическое и практическое пространство для стимулирования). Наиболее развернутым, на

наш взгляд, является определением, предложенное Е. А. Солощенко – оно было положено в основу нашего исследования.

На примере лесопромышленного предприятия, нами была исследована система мотивации, которая используется на большинстве предприятий отрасли.

АО «Лесосибирский ЛДК № 1» является одним из крупнейших предприятий Красноярского края. Он занимается производством и поставкой экспортных пиломатериалов в Европу и Азию, также производит ДВП и реализует его как на территории России, так и за ее пределами.

В целях исследования мотивации персонала в АО «Лесосибирский ЛДК 1» была использована методика, предложенная В. И. Герчиковым. Для оценки мотивации сотрудников предприятия было проведено анкетирование 20 сотрудников административно-управленческого персонала и 50 сотрудников производственного персонала предприятия с использованием онлайн-теста [12]. Тест основан на выявлении типов мотивации персонала: ЛЮ – люмпенизированный тип; ИН – инструментальный тип.; ПР – профессиональный тип.; ПА – патриотический тип; ХО – хозяйский тип [13].

Результаты исследования представлены ниже. Так, можно отметить, что из 20 сотрудников административно-управленческого персонала, принимавших участие в анкетировании, 7 относится преимущественно инструментальному типу мотивации, 10 – к профессиональному типу и 3 – к патриотическому типу. На основании расчета среднего значения по выборке, преобладающим типом мотивации сотрудников административно-управленческого персонала на предприятии можно назвать профессиональный тип (рис. 1).

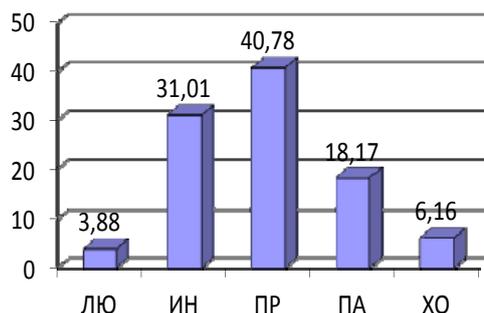


Рис. 1. Результаты опроса сотрудников административно-управленческого персонала АО «Лесосибирский ЛДК 1», %

Также значителен удельный вес такого типа мотивации, как инструментальный тип. То есть можно сделать вывод, что сотрудников управленческого персонала интересует в работе прежде всего ее содержание и возможность самореализации, а также оплата труда.

Далее выявим преобладающий тип мотивации сотрудников производственного персонала.

Из 50 сотрудников производственного персонала, принимавших участие в анкетировании, 29 относится преимущественно инструментальному типу мотивации, 16 – к профессиональному типу и 5 – к патриотическому типу.

На основании расчета среднего значения по выборке, преобладающим типом мотивации сотрудников производственного персонала на предприятии можно назвать инструментальный тип (рис. 2).

Также значителен удельный вес такого типа мотивации, как профессиональный тип. То есть можно сделать вывод, что сотрудников производственного персонала интересует в работе прежде всего оплата труда и карьерный рост.

Сопоставим графики результатов анкетирования административно-управленческого и производственного персонала (рис. 3).

Можно отметить, что для сотрудников производственного персонала более значим люмпенизированный тип мотивации, чем для сотрудников административно-управленческого персонала и менее значим патриотический и хозяйский тип мотивации.

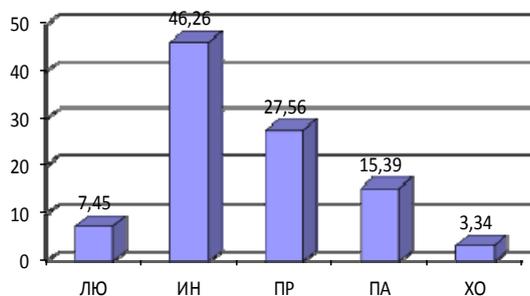


Рис. 2. Результаты опроса сотрудников производственного персонала АО «Лесосибирский ЛДК 1», %

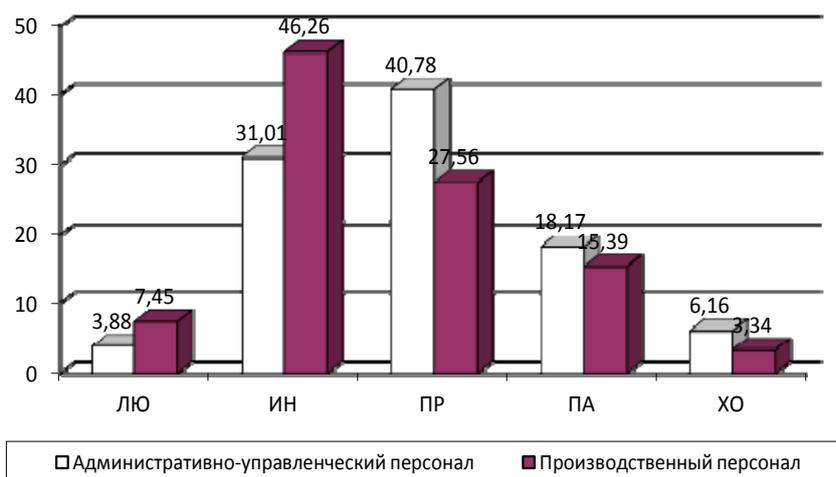


Рис. 3. Результаты опроса сотрудников административно-управленческого и производственного персонала АО «Лесосибирский ЛДК 1», %

Таким образом, на основании проведенного исследования можно отметить, что основными социально-психологическими факторами мотивации для административно-управленческого персонала являются:

- возможность самовыражения;
- профессиональное признание.

Для сотрудников производственного персонала – способность обеспечить свою жизнь.

Предприятию можно предложить следующие направления совершенствования стимулирования:

- стимулирование административно-управленческого персонала путем привлечения его к совладению компанией – например, за высокие показатели работы дарить сотрудникам акции АО «Лесосибирский ЛДК 1».

Библиографические ссылки

1. Шопенгауэр, А. О четверояком корне закона достаточного основания. Философское исследование. URL: http://www.koncheev.narod.ru/sh_4x_root.htm (дата обращения: 09.04.2018).
2. Кибанов А. Я. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности : учебник. М. : Инфра-М , 2014. 522 с.
3. Солощенко Е. А. Эффективная система мотивации: желаемый результат и возможные ошибки // Вестник Томск. гос. ун-та. Экономика. 2015. № 1 (13). С. 90–95.
4. Питерс Т. Человек в ожидании мотивации // Рекламодатель : теория и практика. 2017. № 10. С. 85–93.
5. Мишурова И. В. Управление мотивацией персонала : учеб.-практ. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Ростов н/Д : МарТ : Феникс , 2015. 271 с.
6. Мерманн Э. Мотивация персонала: инструменты мотивации для успеха организации. Харьков : Гуманитарный центр, 2014. 182 с.
7. Котляр Б. А. Совершенствование мотивации – основное условие повышения реального содержания оплаты труда // Цветные металлы. 2015. № 2. С. 8–13.
8. Комиссарова М. Мотивационные схемы можно совершенствовать // Служба кадров и персонал. 2014. № 9. С. 24–27.
9. Климова В. Совершенствование мотивационного механизма организации // Человек и труд. 2014. № 2. С. 31–32.
10. Кокурина И. Г. Методика изучения трудовой мотивации. М., 2014. 215 с.
11. Герчиков В. И. Типологическая концепция трудовой мотивации // Мотивация и оплата труда. 2016. № 1–3.
12. Тест Motype – построение мотивационного профиля (тест В. И. Герчикова). URL: http://b-t.com.ua/test_motype.php] (дата обращения: 09.04.2018).
13. Тест Герчикова (типы мотивации). URL: http://zdorovie-seti.moy.su/test_trudovaja_motivacija.pdf (дата обращения: 09.04.2018).

© Шпиндлер А. В., Безруких Ю. А., Чуваева А. И., 2018

УДК 65.014.12

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАРЬЕРОЙ ПЕРСОНАЛА НА СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Д. В. Тархова*, С. М. Самохвалова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
*E-mail: daria.tarkhova@mail.ru

Карьера представляется, как целостная система элементов, в которой работник формируется в потоке социальной жизни, обеспечивающем ему личностную и профессиональную устойчивость в трудовой и внерабочей видах деятельности. Рассматриваются актуальные элементы системы управления карьерой, а также возможные эффекты системного карьерного менеджмента, как для предприятия, так и для отдельного работника.

Ключевые слова: карьера, персонал, управление, конкурентоспособность, система управления, карьерный рост.

FEATURES OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE PERSONNEL CAREER AT THE MODERN ENTERPRISES

D. V. Tarkhova*, S. M. Samokhvalova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochoy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
*E-mail: daria.tarkhova@mail.ru

Career is represented as an integral system of elements in which the worker is formed in the stream of social life, providing him with personal and professional stability in the labor and non-working activities. The article examines the current elements of the career management system, as well as possible effects of systemic career management, both for the enterprise and for the individual employee.

Keywords: career, personnel, management, competitiveness, management system, career growth.

На сегодняшний день в современном обществе особое внимание уделяется возможности развития персонала внутри предприятия. Поскольку считается, что планирование карьеры и деловая активность сотрудников является отличительным признаком инновационного стратегического управления персоналом успешных предприятий, где немаловажное значение в развитии карьеры занимает планирование персонала, подготовка и обучение, постановка реальных целей и определение лидерских позиций. Важную роль играет соответствие стратегии развития персонала общей стратегии предприятия.

Карьера представляет собой индивидуально осознанную позицию и поведение, связанное с трудовым опытом способствующее поступательному продвижению вверх по карьерной лестнице, что в результате должно привести к росту профессиональных навыков, социальной роли и статуса. Карьерный рост по значимости для сотрудников в качестве мотивационного фактора находится на втором месте после заработной платы,

однако, несмотря на это большинство работников, не занимаются планированием своей карьеры.

Причина заключается не только с возможным отсутствием желания у самого работника в построении, а зачастую это связано с недостатком знаний и практического опыта у работников в области планирования, что обуславливает необходимость формирования системы управления карьерой персонала предприятия. Из этого следует, что формирование системы управления карьерой персонала напрямую связано с влиянием системы управления на результаты и характер деятельности предприятия [1, с. 22–23].

В результате при повышении эффективности функционирования предприятия содействии развитию карьеры персонала в рамках системы управления достигается путем повышения производительности труда. В основе данного влияния находятся такие составляющие как повышение мотивации и степени удовлетворенности работой, снижение издержек связанных с текучестью кадров, а также рациональное использование профессионального потенциала работников.

Несомненно, устойчивость и конкурентоспособность предприятия в условиях экономической нестабильности зависит от непрерывного и качественного замещения кадров на ключевые должности, а также преемственности организационного опыта и культуры, профессиональной мобильности управленческого персонала, где качество данных организационных характеристик во многом определяют характер развития и продвижения работников предприятия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что отсутствие системности в развитии карьеры работников способствует ослаблению предприятия. Механизм, который был бы ориентирован в первую очередь на компетентность, порождает субъективизм, при котором продвижение на ключевые должности приобретает характер карьеризма, что влечет за собой снижение эффективности полноценного использования ресурсов предприятия. В свою очередь, продвижение по карьерной лестнице некомпетентного работника может послужить причиной для проявления цепной реакции замещения вакантных мест подобными работниками [2, с. 38].

Прогнозирование продвижения со стороны предприятия может опираться на технологию моделирования, которая представляет собой построение будущей модели карьеры с детальным наполнением каждого из этапов реальными задачами и достижениями. Технология включает в себя использование методик самооценки, самоанализа и самоконтроля с целью поддержания карьерного настроя. В основе разработки карьерного прогноза необходимо использовать поисковый или исследовательский прогноз при анализе вариантов наиболее типичных карьер, а также возможность собственного карьерного развития.

Необходимо отметить, что в процессе функционирования системы управления карьерой на предприятии важно учитывать влияние личностных факторов персонала, которые подразделяются на способствующие и препятствующие. Так, к способствующим факторам относят – высокую самоэффективность в трудовой деятельности, внутренняя ответственность за свою деятельность, эмоциональную стабильность, осознанность в понимании каждым работником своих сильных и слабых сторон и т. д. К числу препятствующих факторов относятся низкая самоэффективность в трудовой деятельности, эмоциональная нестабильность, слабо выраженное стремление к карьерному росту и т. д. Но вместе с тем, принцип результативности, открытые и что немало важно доступные механизмы занятия вакантных должностей способны обеспечить успех планирования карьеры персонала [3, с. 5–7].

При грамотном построении карьерным процессом большое значение придается функционированию и развитию предприятия, тогда управление карьерой персонала представляется как фактор повышения эффективности, деятельности предприятия, также выступая условием устойчивости и жизнеспособности в изменяющейся среде, движущей силой и механизмом развития.

Совершенствование системы управления карьерой позволяет приумножать управленческий потенциал не только одного отдельно взятого работника, но и предприятия в целом, при этом совершенствуя, развивая и рационально используя карьерное пространство, повышается качество организационной культуры предприятия.

Исходя из выше изложенного мы считаем, что управление карьерой на современном предприятии является сложным и многоаспектным феноменом, использующий технологии избирательного сохранения как личностных, так и профессиональных позиций, интересов работников в постоянно изменяющихся условиях. Также управление карьерой нацелено не только на получение прибыли и повышение эффективности труда, но и на достижение социального благополучия работника, содержит элемент социальной ответственности. Социальная ответственность в системе управления карьерой персонала предполагает принятие предприятием решения и осуществление конкретных стимулирующих воздействий на карьеру работников, что должно отвечать не только интересам предприятия, но и собственным интересам каждого работника.

Библиографические ссылки

1. Агапова Е. Н. Оценка потенциала как фактор управления карьерой персонала // Образование. 2013. № 6. С. 66.
2. Минева О. К. Управление карьерой в системе менеджмента современной организации // Политика, экономика, культура. 2014. № 1. С. 42.
3. Сотникова С. И. Индивидуальность не помешает конкурентоспособности // Кадровик. Кадровый менеджмент. 2016. № 11. С. 8–14.

© Тархова Д. В., Самохвалова С. М., 2018

УДК 338

СОЗДАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ КАК ЭЛЕМЕНТ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА

В. К. Колединцева, Е. В. Мельникова*

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31

*E-mail: melena6921@mail.ru

Квотирование рабочих мест для инвалидов рассмотрено в контексте социальной ответственности бизнеса. Описаны основные обязательства и условия, которых должен придерживаться работодатель при трудоустройстве инвалидов на квотируемые рабочие места. Показаны возможности для социальных и технологических инноваций.

Ключевые слова: корпоративная социальная ответственность, квотирование рабочих мест, инновации.

CREATING WORKPLACES FOR DISABLED PEOPLE AS AN ELEMENT OF SOCIAL RESPONSIBILITY OF BUSINESS

V. K. Koledintseva, E. V. Melnikova*

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation

*E-mail: melena6921@mail.ru

The quota for jobs for disabled people is considered in the context of social responsibility of business. The main obligations and conditions that an employer should adhere to when employing disabled people on quota jobs are described. Opportunities for social and technological innovation are shown.

Keywords: corporate social responsibility, quoting of workplaces, innovations.

В условиях мирового кризиса и экономической нестабильности понятие социальная ответственность предприятий становится более актуальной. Корпоративная социальная ответственность (КСО) – это в меньшей степени «статья расходов», а в большей – источник ценностей. Хорошо слаженная, продуманная и эффективно работающая система КСО на предприятии позволяет не только вносить свой вклад в развитие общества в целом, но и оставаться «на плаву», повышать результативность и устойчивость бизнеса.

Один из самых ощутимых эффектов от внедрения КСО – это усиление нематериальных активов – репутации и бренда. Происходит выстраивание отношений с заинтересованными сторонами, что способствует интеграции тех качеств, которые значимы для компании в дальнейшем. Знание потребностей заинтересованных сторон (стейкхолдеров) дает возможность бизнесу предлагать новое, инновационное. Таким образом, бизнес становится провайдером позитивных изменений и инноваций в рамках своей основной деятельности.

Еще недавно понятие «корпоративная социальная ответственность» ассоциировалось с корпоративной филантропией. Но теперь КСО стала важной частью формирования стратегии для любого крупного бизнеса и конкурентным преимуществом компаний. Отношения со стейкхолдерами являются важным элементом корневых компетенций компании, а среди заинтересованных лиц все более значимыми с точки зрения перспектив инновационного развития компании становятся работники [5, с. 71].

В данной статье будет рассматриваться вопрос КСО в отношении лиц с ограниченными возможностями. Как происходит адаптация одних из самых незащищенных слоев населения – инвалидов в трудовой деятельности общества?

По статистике в Российской Федерации в настоящее время зарегистрировано 12,1 млн человек всех групп инвалидности (8,2 % населения России). Из них мужчин – 5,2 млн человек, женщин – 6,9 млн. Инвалиды, как и все остальные лица, имеют право на труд, под которым следует понимать право инвалида работать по любой доступной ему профессии. При этом только 27 % инвалидов трудоспособного возраста имеют работу. В связи с утверждением Россией Конвенции ООН о правах инвалидов усилилось внимание государства к проблемам трудоустройства данной категории населения.

Трудовая деятельность является одним из ведущих условий приобретения человеком экономической самостоятельности, обеспечивающей уверенность в завтрашнем дне. В то же время инвалиды не всегда имеют возможность трудиться. Это вызвано как спецификой их физических потребностей, так и несовершенством государственной политики. В то же время современная «экономика знаний» создает условия для того, чтобы человек с ограниченными возможностями стал конкурентоспособным и востребованным на рынке труда, хорошо зарабатывал, был заинтересован в развитии своих умений и навыков.

Способы преодоления препятствий в трудоустройстве инвалидов должны иметь юридическое основание, позволяющее органам государственной власти влиять на функционирование рынка труда в целях обеспечения трудоустройства инвалидов. Дополнительными гарантиями занятости является установление квоты для приема их на работу.

Квотирование рабочих мест – это определение минимального количества рабочих мест (в процентах к среднесписочной численности работников) для лиц, испытывающих трудности в поиске работы, которых работодатель должен трудоустроить. В квоту включается количество рабочих мест, на которых уже работают граждане указанной категории. В расчет квоты принимаются рабочие места без вредных, особо вредных и тяжелых условий труда. Рабочие места, куда трудоустраивают инвалидов предварительно проходят аттестацию либо специальную оценку.

Размер квоты для приема на работу лиц, с ограниченными возможностями устанавливается в соответствии с Федеральным законом от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации». Организациям, численность работников которых составляет более 100 человек, законодательством субъекта Российской Федерации устанавливается квота для приема на работу инвалидов в процентах к среднесписочной численности работников (но не менее 2 и не более 4 %). Квотируемые рабочие места организуются работодателями за счет собственных средств независимо от организационно – правовых форм и форм собственности организации.

Работодатели, в соответствии с установленной квотой для приема на работу инвалидов, обязаны: создавать или выделять рабочие места для трудоустройства инвалидов; создавать инвалидам условия труда в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида; предоставлять ежемесячно в органы занятости сведения о наличии вакантных рабочих мест (должностей) и выполнение квоты [2]. При невыполнении организацией требования закона о квотировании рабочих мест для инвалидов может быть применена административная ответственность [1].

Основными условиями при трудоустройстве инвалидов являются:

- для инвалидов I и II групп устанавливается сокращенная продолжительность рабочего времени не более 35 часов в неделю с сохранением полной оплаты труда;
- продолжительность ежедневной работы (смены) для инвалидов устанавливается в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;
- при привлечении инвалидов к сверхурочным работам, работе в выходные дни допускается только с их согласия и при условии, если такие работы не запрещены им по состоянию здоровья;

– инвалидам предоставляется ежегодный оплачиваемый отпуск не менее 30 календарных дней, а также дополнительный отпуск 8 календарных дней в соответствии с Законом Российской Федерации от 19 февраля 1993 г. № 4520-1 «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях»;

– инвалидам по письменному заявлению предоставляется отпуск без сохранения заработной платы до 60 календарных дней в году;

– в соответствии со статьей 96 Трудового кодекса Российской Федерации запрещается привлечение инвалидов к работе в ночное время;

– работники отдела кадров и руководители структурных подразделений, неправомерно отказавшие инвалиду в приеме на работу в счет квоты, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации;

– квота считается выполненной, если на все зарегистрированные (выделенные или созданные) в счет установленной квоты рабочие места инвалиды трудоустроены в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации, либо сохранены рабочие места для работающих инвалидов [3].

Затрагивая европейскую практику, при трудоустройстве инвалидов стремятся использовать сильные стороны человека, например, аутистам стремятся предоставить работу, где требуется длительная концентрация внимания. Создаются Центры инноваций социальной сферы как структур, не только создающих рабочие места, но способствующих объединению ресурсов – в первую очередь информационных и организационных, оптимизирующих решение технических проблем. Считаю, что такая практика очень полезна и в Российских условиях, ведь одна из важных задач – техническая оснащенность рабочего места для инвалидов, что предполагает более эффективную работу, окупаемость затрат на рабочее место и одновременно результаты в сфере социальной ответственности.

Общество и государство должно быть заинтересовано в адаптации этой социальной группы для того, чтобы они свободно могли работать по той профессии, которой они считают наиболее подходящей для себя. И предоставление инвалидам такого права как работать наравне со всеми, а также достойную оплату труда должно быть одним из основных направлений государственной политики.

Библиографические ссылки

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О социальной защите инвалидов в Российской Федерации : федер. закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях : федер. закон от 19 февраля 1993 г. № 4520-1. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Положение о квотировании рабочих мест для инвалидов ООО «ТС Командор» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sm-komandor.ru/job/advantages> (дата обращения: 09.04.2018).

5. Колединцева В. К., Мельникова Е. В. Планирование приоритетов КСО нефтяной компании // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (28–29 апреля 2017 г., Красноярск) / СибГУ им. М. Ф. Решетнева. Красноярск, 2017.

© Колединцева В. К., Мельникова Е. В., 2018

УДК 355.237:339.9

**НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ
В СФЕРЕ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Е. И. Галиутинова

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: galiutinovaei@gmail.com

Рассматриваются проблемы и направления совершенствования подготовки кадров в сфере внешнеэкономической деятельности для химической отрасли. Приводятся основные информационные источники получения дистанционного образования и самообразования, анализируются их достоинства и недостатки. Оцениваются результаты мониторинга вузов, предоставляющих образовательные услуги по направленности подготовки «Мировая экономика» в стране.

Ключевые слова: государственная программа развития внешнеэкономической деятельности, российский экспортный центр, сибирский центр логистики и таможенного дела, школа экспорта, мировая экономика, кадровые проблемы.

**DIRECTIONS FOR IMPROVING TRAINING IN THE FIELD
OF FOREIGN TRADE FOR CHEMICAL INDUSTRY**

E. I. Galiutinova

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: galiutinovaei@gmail.com

The article dwells upon the problems and directions of improving training in the field of foreign economic activity for the chemical industry. The main information sources of distance education and self-education are given, their advantages and disadvantages are analyzed. Evaluated the results of the monitoring of higher education institutions, providing educational services based on the focus of training in "World economy" in the country.

Keywords: state program of development of foreign economic activity, Russian export center, Siberian center of logistics and customs, school of export, world economy, personnel problems.

В аналитическом центре при Правительстве Российской Федерации в июле 2016 г. была проведена стратегическая сессия по вопросам развития несырьевого экспорта и международной кооперации. В сессии приняли участие представители бизнеса, федеральных органов исполнительной власти и экспертного сообщества (70 человек). Среди прочих барьеров продвижения товаров на внешние рынки в химической промышленности были отмечены многие кадровые проблемы: низкая квалификация персонала или отсутствие кадров – отметили 22 % респондентов, недостаток компетенций в области ВЭД (специалисты по таможенному оформлению, специалисты по валютным операциям и др.) – 11 %, коммуникационные проблемы ввиду незнания языка и культурных различий – 33 % [1].

В рамках приоритетного направления государственной программы «Развитие внешнеэкономической деятельности» (подпрограмма 3) «Создание национальной системы поддержки развития внешнеэкономической деятельности» (далее – ВЭД) ставится цель развития системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в сфере ВЭД [2].

Задачами являются следующие.

1. Повышение качества информационного обеспечения участников внешнеэкономической деятельности.

2. Расширение подготовки и переподготовки специалистов по актуальным направлениям развития ВЭД [3].

Поэтому вопрос подготовки соответствующего персонала в сфере ВЭД является актуальным, тем более что имеют место проблемы дефицита кадров на рынке труда и образовательных услуг по данному направлению.

Одним из индикаторов эффективности реализации государственной программы является – «темпы роста числа посещений портала внешнеэкономической информации Минэкономразвития России, включая сайты торговых представительств РФ». Решение поставленной задачи видится нам в привлечении не только юридических лиц – малых и средних предприятий. В аудиторию должны быть включены студенты профильных вузов – инновационно-активные потенциальные экспортеры несырьевой продукции; преподаватели, люди, которые должны не просто транслировать актуальные знания, но и вовлекать обучающихся в образовательный процесс. Необходима активизация научной деятельности студентов профильных вузов при поддержке преподавателей дисциплин (таких как «Управление ВЭД», «Международный маркетинг», «Мировая экономика» и др.) в части написания научных статей, организации конкурсов и олимпиад.

Важнейшим источником получения информации в мире современных технологий становится дистанционное обучение и самообучение в пространстве глобальной сети. Основными информационными ресурсами в области ВЭД, на которых можно найти материалы по поддержке предприятий-экспортеров, аналитику и статистику, в том числе для активизации научной деятельности в организациях профессионального образования являются:

- 1) портал внешнеэкономической деятельности, созданный Министерством экономического развития РФ;
- 2) единый информационный портал Экспортеры России;
- 3) сайт Торгово-промышленной палаты РФ (с ее территориальными подразделениями);
- 4) сайт Российско-экспортного Центра (РЭЦ) с образовательной школой РЭЦ;
- 5) региональные агентства (центры) поддержки малого и среднего бизнеса;
- 6) сайты Федеральной таможенной службы РФ и региональных управлений;
- 7) статистика внешней торговли. По данным ФТС России. Экспорт и импорт России по товарам и странам;
- 8) сайты торговых представительств РФ за рубежом.

Одной из структур, осуществляющих поддержку экспортеров в стране, является Российский экспортный центр (РЭЦ). В свою очередь он включает образовательную структуру – АНО ДПО Школа экспорта РЭЦ, в которой ведётся дистанционная и очная подготовка по различным курсам, таким, как «Основы экспортной деятельности», «Маркетинг как часть экспортного проекта», «Правовые аспекты экспорта», «Финансовые инструменты экспорта» и другие. Существует совместный образовательный проект «Бизнес-школа маркетинга и предпринимательства» ведущего экономического вуза страны РЭУ им. Г. В. Плеханова и АНО ДПО «Школа экспорта АО «Российский экспортный центр». Стоимость курса достаточно высока и достигает 100 тыс. руб. [4].

Неоспоримой ценностью сайта Школы является наличие электронной библиотеки экспорта, где можно найти много обучающего материала, полезного, как студентам, так и

преподавателям профильных вузов. В разделе представлены такие материалы: учебные пособия «Деловая коммуникация в экспортной деятельности», «Введение в экспорт. Жизненный цикл экспортного проекта. Государственная поддержка экспортно-ориентированных предприятий», «Как начать экспортировать?», видеоматериалы, например видеоролик «Что такое ИНКОТЕРМС?», методическое пособие по выходу на международные электронные торговые площадки, аналитические материалы по экономической ситуации в зарубежных странах, исследования по экспортной тематике и др. [5].

Также специалистами школы РЭЦ организуются семинары в различных регионах страны, в том числе и в Сибири на бесплатной основе. Однако они проводятся исключительно для юридических лиц – малых и средних предприятий. Нам видится необходимым возможность участия в курсах лучших студентов вузов соответствующей направленности подготовки – потенциальных экспортеров, а также преподавателей. Участие преподавательского состава поможет актуализировать знания, ведь важной проблемой в Красноярском крае остаётся повышение квалификации в сфере ВЭД. Подобные образовательные услуги краткосрочного характера широко представлены в Москве, Санкт-Петербурге, Дальнем Востоке. Стоимость обучения с учётом транспортных затрат высока и превышает 60 тысяч рублей. Наиболее приемлемый по цене вариант повышения квалификации – в Новосибирске в Сибирском центре логистики и таможенного дела. На сайте учебного центра представлен план-график курсов, как правило, на ближайший учебный год с жесткими датами проведения [6]. Однако обучение проводится по факту, например, по курсу «Основы внешнеэкономической деятельности» только раз в год в сентябре. Недостаток нам видится в отсутствии гибкого графика и узкий ассортимент предоставляемых образовательных услуг.

Поэтому включение в аудиторию слушателей курсов РЭЦ студентов и преподавателей будет способствовать реализации государственной программы «развитие ВЭД».

Профильной направленностью образования для специалистов ВЭД является «Мировая экономика». Данная образовательная услуга по программе бакалавриата представлена в 56 вузах страны. 33,9 % из них приходится на государственные вузы г. Москвы. Распределение государственных вузов, представляющих направленность подготовки «Мировая экономика», по федеральным округам представлено в таблице.

Таблица 1

Распределение государственных вузов, представляющих направленность подготовки «Мировая экономика», по федеральным округам*

| Федеральный округ | Город вуза | Доля, % |
|----------------------|--|---------|
| Центральный ФО | Москва, Белгород, Воронеж | 41,07 |
| Северо-Западный ФО | Санкт-Петербург, Калининград | 5,36 |
| Южный ФО | Ростов-на-Дону, Краснодар, Волгоград, | 10,71 |
| Северо-Кавказский ФО | Ставрополь | 3,57 |
| Приволжский ФО | Казань, Пермь, Самара, Ижевск | 10,71 |
| Уральский ФО | Екатеринбург, Тюмень | 5,36 |
| Сибирский ФО | Кемерово, Иркутск, Красноярск, Новосибирск, Омск | 17,86 |
| Дальневосточный ФО | Владивосток, Хабаровск, | 5,36 |

* Таблица составлена на основе данных портала «Поступи онлайн» [7].

Стоит заметить, что не только направленность «Мировая экономика» позволит молодому выпускнику вуза трудоустроиться на должность специалиста ВЭД. Это могут быть следующие профили: «Международный менеджмент», «Экономика транспортных предприятий и организаций», «Таможенное дело».

Приоритетным направлением развития внешнеэкономической деятельности страны является также увеличение доли экспорта несырьевых товаров. Этот процесс должен быть обеспечен инновационно-активными кадрами с экологическим мышлением. Решение вопроса видится в повышении образовательного уровня кадров (магистратура), создании научно-образовательных центров на основе интеграции профильных вузов и организаций, действующих в реальном секторе экономики.

Библиографические ссылки

1. Барьеры и возможности развития международной кооперации и экспорта [Электронный ресурс]. URL: https://www.exportcenter.ru/mnenie-eksportera/repots/repotr_berery_and_opportunities.pdf (дата обращения: 09.04.2018).
2. Сайт Министерства экономического развития РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minrec/activity/sections/foreignEconomicActivity/gp> (дата обращения: 09.04.2018).
3. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие внешнеэкономической деятельности» (с изм. и доп.) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 330. URL: <http://base.garant.ru/70644016/#ixzz5Jgl2aksOhttp://base.garant.ru/70644016/> (дата обращения: 09.04.2018).
4. Школа экспорта РЭЦ [Электронный ресурс]. URL: <https://exportedu.ru/news/533> (дата обращения: 09.04.2018).
5. Электронная библиотека школы экспорта РЭЦ [Электронный ресурс]. URL: <https://exportedu.ru/documents> (дата обращения: 09.04.2018).
6. Сибирский центр логистики и таможенного дела [Электронный ресурс]. URL: <http://www.do-scl.ru/> (дата обращения: 09.04.2018).
7. Портал «Поступи онлайн» [Электронный ресурс]. URL: <https://postupi.online/programma/1067/> (дата обращения: 09.04.2018).

Научное издание

**ИННОВАЦИИ В ХИМИКО-ЛЕСНОМ
КОМПЛЕКСЕ: ТЕНДЕНЦИИ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

*Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(25–26 апреля 2018 г., Красноярск)*

Корректурa, оригинал-макет и верстка *Л. В. Звонаревой*

Подписано в печать 14.02.2019. Формат 60×84/8. Бумага офисная.
Печать плоская. Усл. печ. л. 29,5. Уч.-изд. л. 22,7. Тираж 100 экз.
Заказ . С 52/19.

Редакционно-издательский отдел СибГУ им. М. Ф. Решетнева.
Отпечатано в редакционно-издательском центре
СибГУ им. М. Ф. Решетнева
660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31.