

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С. М. КИРОВА»**

*Посвящается 60-летию
высшего профессионального лесного образования
в Республике Коми*

**МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ**

Научно-практическая конференция

Сыктывкар, Сыктывкарский лесной институт, 27 ноября 2012 г.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

Научное электронное издание

СЫКТЫВКАР 2013

УДК 630.6
ББК 43.9
М54

Издается по решению оргкомитета конференции.
Утверждено к изданию редакционно-издательским советом
Сыктывкарского лесного института.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель Жиделева В. В., директор, доктор экономических наук, профессор
Зам. председателя Большаков Н. М., председатель научно-технического совета СЛИ,
доктор экономических наук, профессор

Члены организационного комитета:

Гурьева Л. А. заместитель директора по учебной и научной работе,
кандидат юридических наук
Сукач Л. В. заместитель директора по связи с общественностью и СМИ
Хохлова Е. В. начальник отдела ООНИИД, кандидат психологических наук,
доцент
Столыпко В. Н. начальник редакционно-издательского отдела
Ли Н. А. начальник отдела информатизации учебного процесса
Плешев Д. А. начальник отдела АСУ
Боровлева З. А. начальник УМУ
Романов Г. Г. декан ФЛиСХ, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Юшков А. Н. декан ЛТФ, кандидат технических наук
Самородницкий А. А. декан ТФ, кандидат физико-математических наук, доцент
Морозова Е. В. декан ФЭиУ, кандидат экономических наук

В сборнике материалов представлены статьи профессорско-преподавательского состава, аспирантов, молодых исследователей и студентов-дипломников СЛИ по актуальным проблемам лесного сектора экономики: химической и информационной технологии, экологии, экономики и управления, эксплуатации транспортных средств, архитектуры и строительства, механизации и автоматизации сельского хозяйства. Материалы сборника представляют интерес для преподавателей, научных сотрудников, студентов и аспирантов, а также широкого круга читателей.

Опубликовано в редакции авторов с незначительными техническими правками. Сборник нерензируемый.

Темплан 2013 г. Изд. № 255.

Научное электронное издание

В подготовке сборника принимали участие отделы: редакционно-издательский (начальник В. Н. Столыпко, ведущий редактор С. В. Сердитова); информатизации учебного процесса (начальник Н. А. Ли, программист 1 категории И. А. Фисенко).

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова» (СЛИ), 167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Регистр. номер в ФГУП «Информрегистр» - 0321304384

© Составление. СЛИ, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	4
АННОТАЦИИ	5
ПРЕДИСЛОВИЕ	9
РЕЗЮЛЮЦИЯ КОНФЕРЕНЦИИ	10
СТАТЬИ	12
ДОКЛАДЫ В ФОРМЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ.....	159

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Андронов А. В.
Балай Д. В.
Большаков Н. М.
Ванюта З. Н. (1, 2)
Вилисова Е. Р. (1, 2)
Габов С. С. (1, 2)
Глотова Ю. Н.
Дёмин В. А. (1, 2)
Дуркина Н. А.
Евдокимов Б. П.
Евстафьев Н. Г.
Елифёров Э. А.
Елфимова Т. П.
Еремеева Л. Э. (1, 2)
Жиделева В. В.
Иваницкая И. И.
Каверина В. В.
Кириллов С. А.
Клочева Е. А.
Коньк О. А.
Королёв В. В.
Костюкевич Д. В.
Леканова Т. Л.
Наконечная Д. М.
Нефёдова Е. И. (1, 2)
Пестова Н. Ф. (1, 2)
Пипунырова Е. С.
Плавтов А. А.
Попова И. А.
Попова М. М.
Потапов А. В.
Пунгина В. С.
Сивков Е. Н.
Скрипов Г. Н.
Терлецкий М. П.
Ткаченко А. В.
Храбрецова Е. П.
Чупров Ю. И. (1, 2)
Шмальц М. Э.
Юшков А. Н.

АННОТАЦИИ

Большаков Н. М., Жиделева В. В., Иваницкая И. И. Развитие расширенного воспроизводства интенсивного типа — главное направление устойчивого развития лесного сектора экономики

Статья посвящена теоретико-методическим вопросам определения сущности, доли и места мультифункционального лесного хозяйства в устойчивом развитии регионального лесного сектора экономики. На основе объективных экономических законов и закономерностей проведён краткий политико-экономический анализ системной взаимосвязи качества использования ресурсов леса и производительности общественного труда в лесном секторе.

Ванюта З. Н., Пестова Н. Ф., Пипунырова Е. С., Дёмин В. А. ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА НА СВОЙСТВА ОФСЕТНОЙ БУМАГИ

Проведено изучение влияния композиционного состава по волокну на свойства офсетной бумаги на сырье, подготовленном на ОАО «Монди СЛПК». В экспериментах варьировали состав волокнистых полуфабрикатов, лиственной сульфатной беленой и хвойной беленой сульфатной целлюлоз, в пределах 0—100 % (шаг 10—30 % по каждому виду волокна). Отливки бумаги выполнены на листоотливном аппарате ЛА-2, оборудованном вакуумной сушкой. Показано, при степени помола исходного сырья около 22—24 °ШР увеличение доли хвойной целлюлозы повышает прочность отливок бумаги, так как прочность исходных полуфабрикатов существенно различается (по разрывной длине — в 1,5 раза). Опытные данные подтверждают целесообразность норм ТУ на офсетную бумагу на ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК».

Габов С. С. ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АНТИБЛОКИРОВОЧНО-ПРОТИВОБУКСОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ (ABS/ASR)

Статья посвящена особенностям электронной системы управления антиблокировочно-противобуксующей системы — ABS/ASR. Отмечены особенности эксплуатации автомобилей МАЗ-6430/5440 оснащенных системой ABS/ASR, сделаны выводы о преимуществах использования электронной системы управления антиблокировочно-противобуксующей системы тормозов на лесовозных автомобилях.

Дёмин В. А., Пестова Н. Ф., Ванюта З. Н., Глотова Ю. Н. ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА НА СВОЙСТВА ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ

Проведено изучение влияния композиционного состава на свойства газетной бумаги из сырья, подготовленного на ОАО «Монди СЛПК». В экспериментах варьировали состав волокнистых полуфабрикатов в отливах в пределах 0, 5, 7, 10, 20, 40, 100 % хвойной сульфатной целлюлозы при степени помола 23 °ШР и, соответственно (до 100 %), химико-термомеханической массы при степени помола 70 °ШР. Показано, что по мере увеличения содержания хвойной сульфатной целлюлозы прочностные свойства бумаги улучшаются. Изучены разрывная длина, сопротивление бумаги излому и раздиранию.

Евдокимов Б. П., Андронов А. В. ДВИГАТЕЛЬ КАМАЗ — ЕВРО-4 — ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Статья посвящена новейшим отечественным двигателям КаМАЗ 740.70 (Евро-4) с системой топливоподачи Common Rail с электронным управлением и системой очистки отработавших газов SCR. Приведена сравнительная скоростная характеристика двигателей КаМАЗ Евро-3, Евро-4 и норм выброса. Описаны основные преимущества для использования новых двигателей на современных лесотранспортных машинах.

Евстафьев Н. Г., Королёв В. В., Потапов А. В. К ВОПРОСУ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНОМ СПОСОБЕ РУБКИ

Для методов, указанных в Наставлении по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации и применяемых при сплошнолесосечном способе рубки, предложена байесовская модель измеряемых величин для определения точности измерения объёма лесоматериалов при материально-денежной оценке лесосеки.

Елифёров Э. А. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДРЕВЕСИНОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В статье анализируется поступление сырья (древесины различных пород) для производства бумаги, особенности управления запасами в периоды межсезонной распутицы, а также возможности разрешения проблем обеспечения сырьем предприятия бумажной промышленности.

Елфимова Т. П. ПРОБЛЕМЫ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Малый лесной бизнес испытывает массу проблем в своем функционировании финансировании, что обусловлено спецификой ведения бизнеса и отсутствия рациональной системы частно-государственного партнерства в его развитии. Статья выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ «12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

Еремеева Л. Э. О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ОРГАНИЗАЦИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ОТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

В статье рассмотрены возможности получения организациями лесопромышленного комплекса субсидий на возмещение затрат по обслуживанию кредитов, полученных на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива.

Еремеева Л. Э. ИННОВАЦИОННЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

В статье рассматривается потребность на современной стадии трансформации реформаторов (инноваторов), в компетенции которых входит разработка стратегий и проектов развития, управленческий инжиниринг и организационный дизайн. Инновационный вектор развития молодежного предпринимательства раскрывается в потребности лидеров изменений.

Каверина В. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ И ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ

Статья выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ «12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

Кириллов С. А. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В КОМИ РЕСПУБЛИКЕ

На основе технико-экономических оценок существующих методов переработки отходов лесопромышленного производства анализируются перспективы научных исследований в этой области с целью совершенствования методов и их использования для промышленной реализации вторичных энергетических ресурсов.

Ключева Е. А. ЗАДАЧНЫЙ МЕТОД КАК ИНСТРУМЕНТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

В статье рассматривается специфика применения задачного метода к формированию содержания дисциплины «информационные технологии» для специальности 250100.62 "Лесное дело" профиль "Лесное хозяйство" (квалификация «бакалавр») в рамках компетентностного подхода.

Коньк О. А., Дуркина Н. А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ОАО «МОНДИ СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛПК»

Анализ уровня образования отходов, обращение с ними в целлюлозно-бумажной отрасли промышленности Российской Федерации и Республике Коми свидетельствуют, что степень их утилизации не высока и основная доля древесных отходов направляется на сжигание для получения энергии и тепла. Знание объемов образования отходов, изучение компонентного состава золы, получаемой при сжигании основного профильного отхода — коры, позволило бы предложить некоторые варианты использования полезного продукта целлюлозно-бумажного производства.

Костюкевич Д. В., Юшков А. Н. МЕТОДИКА РЕГУЛИРОВКИ АППАРАТУРЫ ГИДРОПРИВОДА НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН Komatsu

В статье представлена методика регулирования основной аппаратуры гидравлической системы на примере лесозаготовительных машин Komatsu.

Леканова Т. Л. УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРТОНА

Исследована возможность повышения физико-механических характеристик картона ламинированием поверхностного слоя. Дана оценка состояния производства до реализации проекта, описаны технологии, позволяющие повысить качество картона, выбран путь повышения качества картона, исполнена схема производства картона с требуемыми характеристиками.

Наконечная Д. М. СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ФИНЛЯНДИИ И НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье описан сравнительный анализ процесса лесовосстановления в Финляндии и на Северо-Западе Российской Федерации. Анализ проведен по нескольким показателям, отмечены отличия и сделаны выводы по результативности работ.

Нефёдова Е. И., Вилисова Е. Р. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОРГАНИЗАЦИЮ И МЕТОДИКИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В ЛЕСОЗАГОТОВКАХ

Статья посвящена вопросам совершенствования организации бухгалтерского учета затрат на производство в условиях использования скандинавской технологии лесозаготовок. На основе проведенного исследования было определено, что для анализа и контроля производственных затрат целесообразно организовать учет по отдельным лесозаготовительным машинам, а также каждой организации важно установить обоснованные нормы расхода топлива для конкретной машины.

Попова И. А. ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СБЫТА В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ

В статье рассматриваются подходы в разработке рациональной логистической системы сбыта в условиях конкурентной среды, на основе выявленных проблем предлагаются рекомендации по оптимизации формирования цепочки поставок для эффективного управления, оптимизации бизнес-процессов, снижения рисков в поставках готовой продукции и со-

кращения операционных издержек.

Попова М. М. ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗАЦИЮ УЧЁТА ЗАТРАТ

Лесозаготовки имеют особенности, которые сказываются на планировании и учёте себестоимости продукции. Себестоимость продукции лесозаготовок складывается из затрат на всех стадиях, при этом организация и технология работ на отдельных стадиях зависит от конкретных условий и должна быть оптимальной с точки зрения минимизации затрат.

Пунгина В. С. КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА

Изучены особенности оценки устойчивого развития при переходе от отраслевой к кластерной структуре. Предложены факторы устойчивого развития фирм, ЛПК, регионов, включающие экономические, экологические, социальные, инновационные.

Сивков Е. Н. МЕТОДИКА И АППАРАТУРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Предлагается для испытаний использовать методики определения величины мощности, циркулирующей в трансмиссии колесного лесопромышленного трактора, которая предусматривает буксировку на плотных участках волока или дороги для различного сочетания включенных и выключенных мостов исследуемого трактора на различных передачах другого — «загрузочного» трактора с фиксированными ступенями загрузки МТУ (моторно-трансмиссионной установки).

Скрипов Г. Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АГРЕГАТНОГО УЧАСТКА СЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Рассмотрены вопросы повышения эффективности работы агрегатного участка сервисного предприятия грузовых автомобилей.

Терлецкий М. П. ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В работе рассматриваются вопросы, связанные с использованием водорода в качестве моторного топлива для автомобильных двигателей внутреннего сгорания.

Ткаченко А. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Проблема использования отходов деревообработки является актуальной для многих предприятий отрасли. В статье дана оценка биомассы России, отражаются направления снижения издержек на утилизацию отходов. Статья выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ «12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

Храбрецова Е. П. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

В статье рассмотрены подходы к понятию "человеческий капитал", составляющие человеческого капитала и показатели, используемые для анализа трудовых ресурсов и их вклада в результаты деятельности экономического субъекта.

Чупров Ю. И. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ SPM И TOUCH MEMORY ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

В статье описаны технологии SPM и Touch Memory, условия их применения, показаны эффективность и необходимость использования этих технологий на производстве, даны рекомендации к применению, показано наглядное отображение полученных данных.

ПРЕДИСЛОВИЕ

ЦЕЛЬ КОНФЕРЕНЦИИ — научное обоснование условий устойчивого развития лесного сектора региональной экономики и их использование на основе рационального лесопользования и придания инновационного качества роста, конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности Республики Коми.

ЗАДАЧИ КОНФЕРЕНЦИИ:

– разработка подходов перспективного развития региональной системы лесопользования на принципах устойчивого лесопользования с учетом оценки ресурсного потенциала и возможностей инвестиций в модернизацию лесозаготовительного и перерабатывающего производств;

– разработка сценариев, моделей перспективного развития системы лесопользования и их реализация с учетом имеющихся ресурсов, установленных экологических требований, приоритетных направлений развития лесобизнеса, объемов, структуры и механизмов инвестиций в региональную систему лесопользования;

– разработка современных педагогических технологий в подготовке квалифицированных специалистов для лесной отрасли.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Анализ состояния, проблем и тенденций развития регионального лесного сектора экономики.

2. Теоретические и методологические подходы к разработке концепции и стратегии развития регионального лесного сектора экономики.

3. Методические основы оптимизации функционирования предприятий на основе рационального использования лесных ресурсов.

4. Разработка экономических моделей оценки эффективности применения системы машин и технологических процессов заготовки древесины и переработки древесного сырья.

5. Анализ состояния, проблем и тенденций развития сети лесовозных дорог.

6. Обеспечение технологических процессов лесопромышленного комплекса.

7. Современные информационные и образовательные технологии как направление развития научно-педагогической школы подготовки инженерных кадров для лесной отрасли.

РЕЗОЛЮЦИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

Решением ученого совета СЛИ (протокол № 5 от 28 января 2010 года) и в соответствии с планом научных мероприятий на 2012 год в Сыктывкарском лесном институте была проведена ежегодная научная конференция преподавателей, студентов, аспирантов и докторантов «Методология развития региональной системы лесопользования в Республике Коми», посвященная 60-летию высшего лесного профессионального образования в Республике Коми.

В работе конференции приняли участие: **Старостин Станислав Васильевич** — начальник Управления науки, образования, международного сотрудничества и информационного обеспечения Федерального агентства лесного хозяйства (г. Москва); **Ульянов Руслан Николаевич** — заместитель руководителя Комитета лесов Республики Коми; **Кабанцев Владимир Ростиславович** — начальник управления охраны окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми; **Зайцев Алексей Викторович** — руководитель по вопросам общего лесопользования ОАО «Монди СЛПК»; **Чупров Василий Ефимович** — начальник отдела лесобеспечения и лесного хозяйства ОАО «Монди СЛПК».

Был зачитан приветственный адрес министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Коми **Чечёткина Сергея Лукича**.

Гости конференции в приветственном обращении к студентам и преподавателям института говорили о проблемных вопросах реформирования системы подготовки кадров для лесного сектора экономики, развития отраслевой науки как основы инновационного развития отрасли — одного из приоритетных направлений национальной лесной политики Республики Коми.

С докладами выступили руководители научных направлений, ведущие ученые, аспиранты и преподаватели.

В конференции традиционным стало участие и студентов-дипломников, что является немаловажным опытом при подготовке высококвалифицированных специалистов. Совместная научная деятельность — наиболее эффективная форма взаимодействия преподавателя и студента в направлении становления инновационно мыслящих кадров.

Признав успешность проведения конференции, оргкомитет отмечает следующие особенности настоящего мероприятия.

1. Проведение конференции продиктовано необходимостью обмена научной информацией по методологическим подходам, приемам и задачам исследования и обусловлено требованиями разработки программы развития регионального лесного сектора, позволяющей определить ключевые точки экономического роста с учетом специфики территории.

2. Значение конференции определяется научным вниманием к самым актуальным проблемам рационального использования лесных ресурсов, вопросам развития теоретико-методологических положений перевода лесосырьевой базы России на инновационную модель расширенного воспроизводства в условиях современного этапа развития рыночных отношений.

3. Указанные научные направления, интенсивно развиваясь, диктуют необходимость быстрого распространения информации и теоретического обобщения накопленного материала.

4. Оргкомитет особо отмечает актуальность представленной тематики научных докладов, живую заинтересованность в обсуждении научных проблем, активность молодых ученых и студентов в научных дискуссиях, качество представленных докладов и презентаций.

Исходя из вышеизложенного, оргкомитет конференции **ПОСТАНОВЛЯЕТ:**

1. Признать проведение научной конференции преподавателей, аспирантов и докторантов успешным.

2. Отметить высокий научный уровень представленных докладов по материалам проводимых научных исследований.

3. Установить сроки проведения следующей научной конференции «Методология развития региональной системы лесопользования в Республике Коми» 27 ноября 2013 года.

4. Издать сборник научных докладов участников конференции.

СТАТЬИ

УДК 630*6 (470.13)

Статья посвящена теоретико-методическим вопросам определения сущности, доли и места мультифункционального лесного хозяйства в устойчивом развитии регионального лесного сектора экономики. На основе объективных экономических законов и закономерностей проведён краткий политико-экономический анализ системной взаимосвязи качества использования ресурсов леса и производительности общественного труда в лесном секторе.

Н. М. Большаков,
доктор экономических наук, профессор;
В. В. Жиделева,
доктор экономических наук, профессор;
И. И. Иваницкая,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

РАЗВИТИЕ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ИНТЕНСИВНОГО ТИПА – ГЛАВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

Формирование лесовоспроизводящего хозяйства — главное направление устойчивого развития регионального лесного хозяйства. Лесные ресурсы, будучи естественными средствами производства, всегда охватываются господствующим экстенсивным, либо интенсивным типом воспроизводства. Ныне усилия по интенсификации лесного сектора экономики не могут сочетаться с экстенсивным развитием ее лесоресурсной основы, что неизбежно привело бы еще большему обострению противоречий между обществом и лесом. Поэтому решение современных экономических, социальных, экологических задач должно быть увязано в рамках единого интенсивного воспроизводственного процесса.

Историческая ситуация сложилась таким образом, что до сих пор в нашей стране преобладает экстенсивный тип использования лесных богатств, матричной моделью которого является номадизм*, что в определенный период времени соответствовало задаче роста эффективности общественного производства, так как позволяло в условиях относительно невысокого уровня развития производительных сил, быстро вовлекать в хозяйственный оборот нетронутые обильные лесные ресурсы. В современных условиях необходим переход к интенсивным способам использования лесных ресурсов, предполагающим достижение такого положения, когда они перестают рассматриваться как «дар» природы и превращаются в продукты общественного воспроизводства. Экономические потребности общества выступают определяющей силой, вызывающей к жизни новый этап расширенного воспроизводства интенсивного типа. Интен-

* Номадизм (кочевничество) — образ жизни скотоводов, переход от оседлого к подвижному скотоводству.

сификация использования лесных ресурсов представляет собой их общественное воспроизводство, за счет которого происходит рост продуктивности лесной среды, и следовательно, удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в лесных ресурсах. Причем задачи интенсификации по отношению к двум элементам ресурсов леса: лесной среде и продуктивности насаждений, должны решаться по-разному. Если продуктивность насаждений воплощалась в древостоях, которые изымаются и превращаются в обычный общественный продукт, то лесная среда иначе включается в этот процесс. Интенсивное использование лесной среды означает сохранение существующих и мобилизацию новых природных сил, действующих в качестве системы природных машин в интересах роста продуктивности лесной среды и сохранения природных связей самовоспроизводства лесных экосистем.

Использование природных процессов для достижения необходимых результатов является одной из характерных черт общественного производства. К. Маркс по этому поводу писал: «Дело нисколько не меняется от того, должен ли труд для достижения этого эффекта непрерывно воздействовать на предмет труда при помощи средств труда или же он должен только дать первый толчок поставив средства производства в такие условия, в силу которых они подвергаются заранее намеченному видоизменению сами собой, без дальнейшего содействия труда, вследствие естественных процессов» [1]. При непосредственном лесовосстановлении надо считать, таким образом, что вся человеческая деятельность носит характер «первого толчка».

Общественное регулирование самовоспроизводства лесных ресурсов включает их в сферу экономики. Однако важно при этом отметить, что лесное хозяйство и лесопользование тесно взаимосвязано и представляет собой единую систему, единый кругооборот лесного капитала. Его-то и необходимо регулировать. Отсюда вытекает, что без регулирования движения совокупного лесного капитала с точки зрения воспроизводства лесных ресурсов нельзя осуществлять общественное регулирование этого процесса, а интенсификация использования лесных ресурсов невозможна без интенсификации всей совокупной лесохозяйственной деятельности.

Поэтому главное направление воспроизводства лесных благ — это интенсификация всей совокупной лесопроизводственной деятельности посредством совершенствования техники и технологий (плантационное лесовыращивание), позволяющих соединить функции лесного хозяйства и лесопользования в одном процессе, когда в нем органично сольются элементы формирования определенной потребительной стоимости и элементы лесовоспроизводства.

Особенность воспроизводства лесных ресурсов состоит в том, что в производство постоянно происходит вовлечение новых ресурсов взамен использованных. Рациональность лесопользования здесь сводится к экономному введению в хозяйственный оборот и разумной эксплуатации лесных объектов. Современное лесопользование при таком характере воспроизводства имело, имеет и сейчас, во многом самовоспроизводящиеся лесные объекты в качестве своей лесоресурсной базы. Лес в данном случае выступает в качестве «кладовой».

Такое лесовоспроизводство, будучи эффективным на предшествующих этапах развития национальной экономики, не может обеспечить рациональных взаимоотношений общества и леса в современных условиях. Оно является ограниченным с точки зрения сохранения и развития всей системы лесных ресурсов, в том числе и окружающей человека лесной среды.

В противоположность потребителски экономическому мультифункциональное воспроизводство [2] «воссоздает» используемые лесные ресурсы на основе организации оборота многообразных функций леса. Мультифункциональность как закономерность развития лесоэкономической системы означает совместное, полное и безотходное использование всех доступных для данного уровня производительных сил полезностей экосистемы леса и ее воспроизводство, что поднимает производительность регионального лесного сектора на новый уровень благодаря вовлечению в экономику природных сил самовоспроизводства.

Региональная мультифункциональность, так как мы ее понимаем, может существовать лишь в том случае, когда лесные ресурсы становятся главным средством производства. Мультифункциональное лесное хозяйство имеет своей задачей улучшение породного состава лесов, повышение их продуктивности, создание типичных лесных насаждений и ландшафтов, (искусственное лесовыращивание), внедрение прогрессивных технологий и передовой техники в лесохозяйственное и промышленное производство, организацию работ по обогащению охотничьей фауны и правильной постановке охотничьего хозяйства, проведение рубок главного и промежуточного пользования с обеспечением рационального и всестороннего использования древесины и отходов, обеспечение максимального использования всех полезностей леса.

Переход к мультифункциональному виду воспроизводства лесных ресурсов является одним из важных направлений достижения устойчивого развития лесного сектора экономики, критерием достижения зрелого состояния постиндустриального общества.

При этом возникает и проблема оптимизации динамичного устойчивого развития регионального лесного сектора как основы устойчивого лесообеспечения перерабатывающих производств, для удовлетворения растущих потребностей общества. Следовательно, когда речь идет об интенсификации устойчивого использования лесных ресурсов, то по сути дела, имеют в виду контроль и регулирование развития лесного хозяйства и лесопользования, что определяет содержание отношений воспроизводства лесных благ. Устойчивость (точнее — sustainability) лесного хозяйства прямо определяется разнообразием его функций (генофонда). Направляемое развитие, адаптация правил и технологий к непрерывно меняющимся условиям позволит создать жизнеспособное равновесие в лесном секторе Коми региона при использовании лесов в лесопромышленном процессе.

Под эколого-экономической системой понимается взаимодействующее сочетание природных и производственных объектов, функционирование которых обусловлено природно-ресурсным фактором и которые связаны единством территории и общей программой развития [3].

Цель мультифункционального лесного хозяйства ясна и вполне определена — поддержание в необходимом состоянии лесных ресурсов с тем, чтобы, в частности, создать потенциал для экономии труда в будущем. Экономия возникает по ряду конкретных направлений: увеличиваются ресурсы используемых функций леса, мобилизуются такие полезности лесных экосистем, которые ранее не использовались, снижаются затраты на лесоустройство, заготовку и транспортировку ресурсов леса, сокращается ущерб здоровью населения. Цель мультифункционального лесопользования — в сохранении лесных экологических систем и в развитии их воспроизводительных способностей.

Результатом оборота рубки надо рассматривать продуктивность лесных ресурсов — количество полезных функций, которое может быть изъято из леса для производственного и личного потребления без нарушения экологических связей самовоспроизводства.

В наше время нельзя противопоставлять лесное хозяйство и лесную промышленность. При известных противоречиях между ними наблюдается общественно-производственное единство. Они оба оказываются объединенными общими задачами воспроизводства.

Учитывая отсутствие приемлемой альтернативы лесовоспроизводящему хозяйству, реализующемуся в направляемом обществом обороте рубки для повышения продуктивности лесных ресурсов, необходимо постепенно подстраивать оборот овеществленного труда (лесопромышленное производство) к решению этих задач таким образом, чтобы при росте эффективности использования живого и овеществленного труда происходило повышение продуктивности лесных экосистем.

Продуктивность представляет собой лесоресурсный потенциал регионов, страны в целом, который еще не есть определенный, готовый набор потребительных стоимостей. Они должны быть созданы общественным трудом. Продуктивность, являясь потенциалом и предпосылкой общественного производства, получает реальное экономическое выражение в том количестве материально-вещественных благ и услуг, которые произведены в данный период на основе данных ресурсов, в том числе при использовании обществом ресурсов в форме, не предполагающей отделения их от леса. Имеются в виду полезности леса, связанные со способностью обеспечивать население непосредственными средствами жизни.

Лесные ресурсы рассматриваются нами как вовлеченные в хозяйственный оборот лесоэкологические системы, которые в процессе общественного воспроизводства расчленяются на две части: лесную среду и ее продуктивность.

Когда же на первое место выступает задача воспроизводства лесных ресурсов, то здесь реальную экономическую значимость имеет не абстрактный лесной участок, а комплекс лесных ресурсов на нем и каждый ресурс в отдельности.

Использование непреобразованных, целостных сил леса дает без всяких дополнительных усилий экономический эффект, больший по сравнению с тем, который мы получаем, преобразуя силы леса, превращая их в промышленные и используя для производства необходимых продуктов. Лес как экологическая

система обладает определенной производительностью, умелое использование которой превращает ее в производительность общественного труда.

Подчеркнем огромную роль целостного, многофункционального подхода к лесным ресурсам. Значимость его состоит в том, что он, делая более равномерной нагрузку на территориальные лесоэкологические системы, позволяет использовать их полезные свойства.

Лесной бизнес Республики Коми в недалекой перспективе окажется неконкурентоспособным, поскольку по причине истощения запасов крупномерной ценной древесины будет вынужден сосредоточить свою активность на операциях с маломерной и малоценной древесиной, которую к тому же придется перевозить на дальние расстояния с использованием высокочрезвычайно затратного сухопутного транспорта. К этому необходимо готовиться. Для преодоления такой ситуации на доступных по экономическим показателям лесных территориях Республики Коми, т. е. там, где возможен общественно приемлемый уровень рентабельности лесохозяйственных и лесопромышленных сфер, необходимо иметь не только дешевую древесину для целлюлозно-бумажного и плитного производств, но и насаждения (древостой), из которых можно получать бревна больших размеров и высокого качества с адекватно высокими рыночными ценами, необходимые для развития деревянного домостроения. Такую древесину можно получать из сырья, производимого (выращиваемого) на высокопродуктивных лесосырьевых плантациях (товарный лес). Плантации создают, как правило, вблизи крупных перерабатывающих древесину центров, таких как ОАО «Монди СЛПК». Монди — как ответственный лесопользователь, который инвестирует средства не только в новые технологии лесозаготовки и деревопереработки, но и в лесовосстановление является наиболее подготовленным для создания новой модели лесобеспечения в России, так как располагает крупнейшим на Северо-Западе России механизированным лесным питомником для выращивания семян с закрытой корневой системой по уникальной финской технологией (площадь 5,2 гектара).

Библиографический список

1. Маркс, К. Капитал [Текст] // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. — 2-е изд. — Т. 24. — С. 141.
2. Большаков, Н. М. Новый подход к лесопользованию [Текст] / Н. М. Большаков, И. И. Иваницкая, Н. В. Белозерова // Региональная экономика: теория и практика. — 2009. — № 36. — С. 2—12.
3. Балацкий, О. Ф. Экономика и качество окружающей среды [Текст] / О. Ф. Балацкий, Л. Г. Мельник, А. Ф. Яковлев. — Ленинград, 1984. — С. 11.

Проведено изучение влияния композиционного состава по волокну на свойства офсетной бумаги на сырье, подготовленном на ОАО «Монди СЛПК». В экспериментах варьировали состав волокнистых полуфабрикатов, лиственной сульфатной бленой и хвойной бленой сульфатной целлюлоз, в пределах 0—100 % (шаг 10—30 % по каждому виду волокна). Отливки бумаги выполнены на листоотливном аппарате ЛА-2, оборудованном вакуумной сушилкой. Показано, при степени помола исходного сырья около 22—24 °ШР увеличение доли хвойной целлюлозы повышает прочность отливок бумаги, так как прочность исходных полуфабрикатов существенно различается (по разрывной длине — в 1,5 раза). Опытные данные подтверждают целесообразность норм ТУ на офсетную бумагу на ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК».

З. Н. Ванюта,
ст. преподаватель;
Н. Ф. Пестова,
ст. преподаватель;
Е. С. Пипунырова,
студентка 5 курса спец. ТХПД;
В. А. Дёмин,
доктор химических наук, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА НА СВОЙСТВА ОФСЕТНОЙ БУМАГИ

Основные направления развития производства бумаги для печати связаны с совершенствованием её потребительских свойств, ростом показателей качества и необходимостью сохранения конкурентоспособности ассортимента. Требования к потребительским свойствам бумаги для печати постоянно растут и обусловлены повышающимися требованиями к качеству печатной продукции, совершенствованием способов нанесения печати, появлением новой офисной техники и копировальных устройств. Бумага для офсетной печати является одной из наиболее распространённых при многотиражном печатании книг, журналов, школьных учебников, репродукций и др., она также может использоваться для печати на офисной технике. Офсетный способ печати используется для издания ~ 50 % всех массовых видов продукции. Для качественных показателей офсетной бумаги важны поверхностная прочность, проклейка, впитываемость, а также устойчивость размеров при увлажнении и последующем высыхании во время печати [1].

Целью данной работы является изучение влияния состава по волокну на механические свойства бумаги: разрывную длину, сопротивление излому и раздиранию при массе отливок 65 г/м^2 .

Отливки бумаги получали лабораторных условиях на листоотливном аппарате типа «Рапид-Кетен» Gockel RK-2H.

Прочность бумаги на разрыв измеряли с помощью вертикальной разрыв-

ной машины F81838, снабженной тензометрическим датчиком и электронной системой измерения при скорости движения зажимов 5 мм/мин. Разрывную длину рассчитывали по формуле [2]:

$$L = \frac{l_0 \cdot F}{m} \cdot 100,$$

где l_0 — длина полоски между зажимами, м; F — разрушающее усилие (среднее арифметическое пяти измерений), Н; m — средняя масса полоски бумаги, г.

Сопrotивление излому характеризуется числом двойных перегибов на 180° , выдерживаемых целлюлозой до момента разрыва, при натяжении ее с усилием 10 Н. Определение сопротивления излому производится на аппаратах И-1-2. Перед началом испытания аппарат устанавливали в нулевое положение. Испытуемую полоску целлюлозы, размером 15×100 мм, вставляли в прорезь механизма изгиба и закрепляли ее концы в зажимах винтами. Отводя в стороны до защелкивания левый и правый патроны, натягивали пружины. Подключали счетчик к валу, колеса, поднимая рычаг вверх, при этом включается электродвигатель. Сопrotивление излому рассчитывали как среднее значение из 10 измерений.

Сопrotивление раздиранию — усилие в ньютонах, необходимое для раздираия предварительно надрезанного образца целлюлозы шириной $(65 \pm 0,5)$ мм, проведено на приборе Р-1. Среднее значение рассчитывают из пяти результатов параллельных измерений. Условия испытаний: относительная влажность воздуха (50 ± 2) % и температура (23 ± 1) °С (в лаборатории бумаги и картона).

В табл. 1 представлены данные по разрушающему усилию и удлинению бумаги при растяжении до разрыва.

Табл. 1. Результаты измерений при испытаниях бумаги на удлинение и разрывное усилие

Показатель	Состав опытной бумаги по волокну, %							
	Лиственная целлюлоза	100	90	80	70	50	30	0
	Хвойная целлюлоза	0	10	20	30	50	70	100
Удлинение при растяжении, мм	а	1,0	1,2	1,3	1,4	2,1	2,0	2,4
	б	1,1	1,3	1,2	1,4	1,5	1,7	2,5
	в	0,9	1,0	1,4	1,4	1,8	2,0	1,5
	г	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	1,7	2,2
	д	1,1	1,2	1,1	1,6	1,7	1,8	2,0
Разрушающее усилие, Н	а	29,19	33,04	30,55	35,03	37,88	42,48	39,00
	б	28,69	33,29	30,93	33,91	35,03	40,86	40,99
	в	24,96	32,54	30,80	34,65	38,38	43,35	33,29
	г	29,06	31,30	30,43	34,40	35,40	38,63	38,26
	д	29,86	32,79	29,19	35,65	35,27	41,36	38,38
Среднее значение		28,20	32,60	30,40	34,70	36,40	41,3	38,00
Время, с	а	12	13	15	17	24	24	28
	б	13	15	14	16	17	20	29
	в	10	12	17	16	21	23	17

Показатель	Состав опытной бумаги по волокну, %							
	Лиственная целлюлоза	100	90	80	70	50	30	0
	Хвойная целлюлоза	0	10	20	30	50	70	100
г	12	13	15	17	19	19	25	
д	13	14	13	18	19	20	23	
Масса полоски, г	а	0,094	0,095	0,090	0,094	0,095	0,099	0,083
	б	0,099	0,096	0,092	0,093	0,093	0,096	0,085
	в	0,095	0,095	0,090	0,095	0,094	0,097	0,081
	г	0,094	0,091	0,092	0,093	0,091	0,094	0,083
	д	0,094	0,096	0,093	0,096	0,092	0,097	0,086
Средняя масса полоски, г		0,095	0,095	0,091	0,094	0,093	0,097	0,084
Разрывная длина, м		2968	3341	3432	3692	3914	4258	4524

Наименьшим растяжением обладают образцы бумаги с преобладанием лиственной целлюлозы — от 0,9 до 1,1 мм. По мере увеличения доли хвойной целлюлозы в композиции величина удлинения до разрыва увеличивается, максимум составляет 2,5 мм. Третий образец из 100 % хвойной целлюлозы (в) «выпадает» из общего ряда, что можно объяснить неравномерностью формования отливки (т. н. просвета бумаги).

По результатам определения разрывного усилия (F), расчета разрывной длины (L) для образцов бумаги различного состава по волокну построен график зависимости разрывной длины от содержания хвойной целлюлозы в бумаге.

Экспериментальные точки хорошо аппроксимируются уравнением второго порядка типа: $y = -0,0816x^2 + 23,049x + 3029,9$ (рис. 1), где y — разрывная длина, а x — содержание хвойной целлюлозы в композиции бумаги.

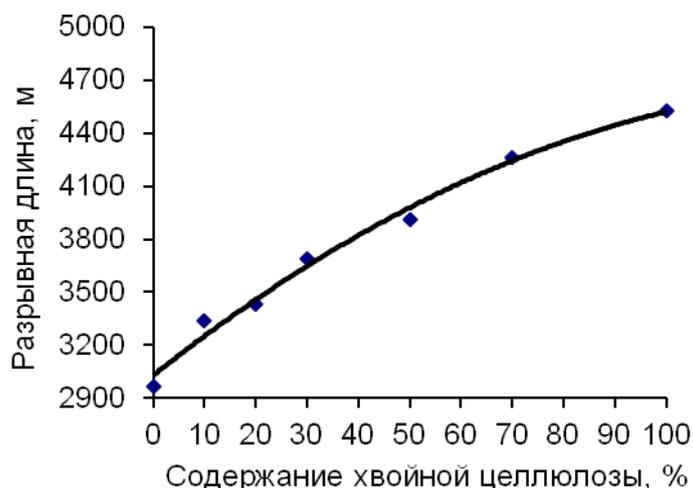


Рис. 1. Зависимость разрывной длины бумаги от содержания в ней хвойной целлюлозы

По мере увеличения содержания хвойной целлюлозы в составе офсетной бумаги от 0 до 100 % происходит соответственно увеличение показателя разрывной длины от 2968 до 4524 м. Это объясняется более высокой механической прочностью хвойной целлюлозы. Первый коэффициент ($-0,0816$) в полученном

уравнении для разрывной длины весьма мал, поэтому график в целом близок к прямой линии.

Иной (по сравнению с изменениями разрывной длины), существенно более нелинейный характер, имеет зависимость сопротивления бумаги излому от содержания хвойной целлюлозы (рис. 2). При небольшом содержании хвойной целлюлозы в композиции бумаги (до 50 %) его влияние на число двойных перегибов невелико (увеличение от 4 до 12), однако при увеличении содержания хвойной целлюлозы более 50 % наблюдается значительный рост числа двойных перегибов, достигающий в среднем 97 для чистой хвойной целлюлозы.

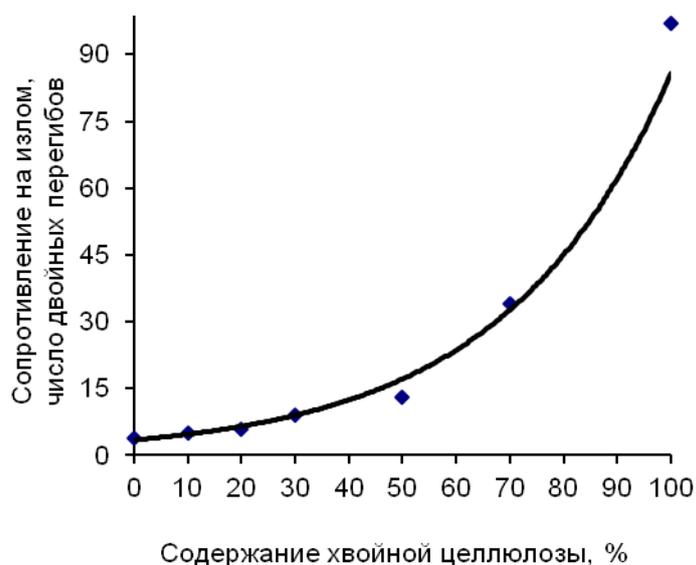


Рис. 2. Зависимость сопротивления бумаги на излом от содержания в ней хвойной целлюлозы

По мере увеличения содержания хвойной целлюлозы в бумаге ее сопротивление раздиранию увеличивается от 19 до 40 гс. Характер зависимости сопротивления раздиранию от содержания в композиции бумаги хвойной сульфатной целлюлозы линейный (рис. 3). Статистической обработкой для этой зависимости получено уравнение первого порядка:

$$y = (0,2105 \pm 0,01) x + (18,865 \pm 0,43),$$

где y — сопротивление раздиранию, x — содержание в бумаге хвойной целлюлозы.

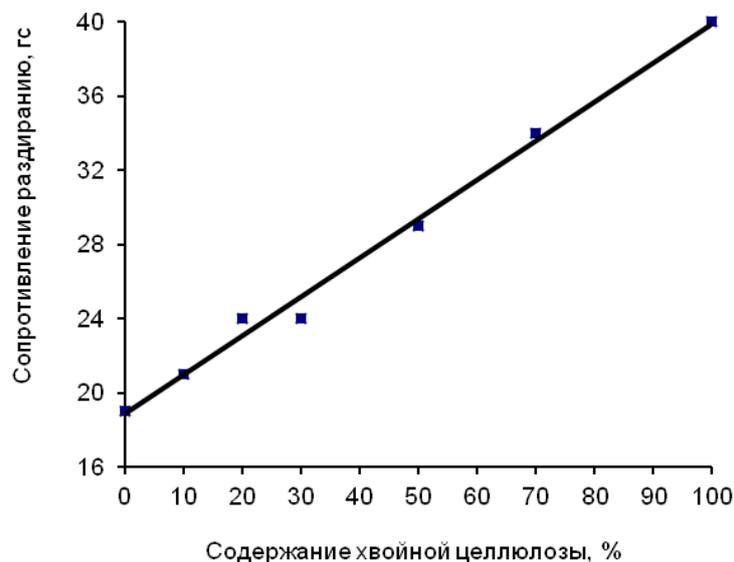


Рис. 3. Зависимость сопротивления раздиранию от содержания в бумаге хвойной целлюлозы

Заключение

Получены семь серий отливок бумаги различающиеся соотношением содержания лиственной и хвойной целлюлоз, и проведены испытания механической прочности. Показано, что хвойная сульфатная целлюлоза обладает более высокими механическими показателями прочности по сравнению с лиственной целлюлозой, в частности, по разрывной длине на 34,4 %, по сопротивлению излому на 95,9 %, по сопротивлению раздиранию на 52,5 %. По мере увеличения содержания хвойной целлюлозы в составе бумаги от 0 до 100 % происходит соответственно увеличение показателя разрывной длины от 2950 до 4500 м, при этом наиболее существенно, на 11,9 % — при увеличении содержания хвойной целлюлозы от 0 до 10 %. При увеличении содержания хвойной целлюлозы в составе бумаги от 0 до 100 % увеличивается соответственно и сопротивление бумаги излому от 4 до 97 двойных перегибов. Наиболее значительно растет сопротивление излому при содержании хвойной целлюлозы более 50 %. Сопротивление бумаги раздиранию линейно зависит от содержания в композиции хвойной целлюлозы. Увеличение содержания в бумаге хвойной целлюлозы от 0 до 100 % приводит к соответственному росту сопротивления на раздиране от 19 до 40 гс. Опытные данные подтверждают целесообразность норм ТУ офсетной бумаги на производстве ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК».

Библиографический список

1. Фляте, Д. М. Свойства бумаги [Текст] : учебное пособие. — 5-е изд., стер. / Д. М. Фляте. — Санкт-Петербург : Лань. — 2012. — 385 с.
2. Иванов, С. Н. Технология бумаги [Текст] / С. Н. Иванов. — Москва : Школа бумаги, 2006. — 696 с.

Статья посвящена особенностям электронной системы управления антиблокировочно-противобуксующей системы — ABS/ASR. Отмечены особенности эксплуатации автомобилей МАЗ-6430/5440 оснащенных системой ABS/ASR, сделаны выводы о преимуществах использования электронной системы управления антиблокировочно-противобуксующей системы тормозов на лесовозных автомобилях.

С. С. Габов,
студент 5 курса спец. МиОЛК
Научный руководитель **Б. П. Евдокимов,**
академик РИА, профессор
(Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АНТИБЛОКИРОВАЧНО-ПРОТИВОБУКСОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ (ABS/ASR)

Одним из важных элементов ЛЗП является вывоз лесной продукции (в частности хлысты, сортименты и вторичное сырье). В настоящее время среди лесовозного транспорта выпускаются Минским автомобильным заводом лесотранспортные машины МАЗ-5440/6430, которые являются наиболее конструктивно совершенными на уровне мировых стандартов. Впервые на этих автомобилях используются ЭСУ всеми узлами и агрегатами. Поэтому появилась необходимость изучения электронных систем управления тех или иных агрегатов.

Целью данной статьи является выявить особенности эксплуатации автомобилей МАЗ с электронной системой управления на примере антиблокировочно-противобуксующей системы. Также следующие задачи: ознакомиться с устройством автомобилей МАЗ, которые комплектуются ЭСУ; описать основные составляющие электронной системы управления на примере антиблокировочно-противобуксующей системы; сделать выводы о преимуществах использования ЭСАУ на автомобилях МАЗ-5440/6430.

Седелные тягачи МАЗ 5440А9/6430А9 оснащены мощным двигателем Renault соответствующего стандарту Евро-3 — 412 л. с. с турбонаддувом.

- Установлена пневматическая задняя подвеска.
- Подогреватель двигателя.
- Устанавливаются электронная система управления двигателем, антиблокировочно-противобуксующая система (ABS/ASR) с электронным управлением, система электронного управления пневмоподвеской (ECAS).

Антипробуксующая система предназначена для предотвращения буксования ведущих колес на скользкой дороге. Она построена на конструктивной основе АБС. ЭСУ АБС включает следующие основные составляющие.

1. Датчик ABS или индуктивный датчик частоты вращения колес. Он установлен на ступичном узле колеса. Он состоит из постоянного магнита с сердечником и катушкой. Рядом с ним с минимальным зазором вращается зубчатый ротор, или перфорированное кольцо, закрепленное на тормозном барабане.

В результате вращательного движения ротора регистрируемый катушкой магнитный поток изменяется, создавая таким образом переменное напряжение, частота которого пропорциональна скорости колеса.

2. Магнитный клапан (модулятор). Магнитные клапаны установлены в тормозных магистралях перед тормозными камерами. Задачей магнитного клапана является быстрое (миллисекунды) повышение, снижение или поддержание давления в тормозных цилиндрах в процессе торможения в зависимости от регулирующих сигналов электронного блока.

3. Электронный блок управления. Электронный блок управления расположен в кабине автомобиля в средней части панели приборов. Он служит для управления электронно-пневматической тормозной системой как самого тягача, так и прицепа. В своей работе блок управления ABS/ASR взаимодействует с блоком управления системы управления двигателем.

4. Контрольные лампы и переключатели. Контрольные лампы со светофильтром желтого цвета и символом "ABS" сигнализируют соответственно об исправности/неисправности АБС/ПБС тягача и АБС прицепа/полуприцепа. Переключатель предназначен для переключения системы в специальный режим работы АБС и используется при торможении автомобиля в горной местности (при спуске с горы) на дороге покрытой гравием или рыхлым снегом.

Рассмотрим принцип работы АБС. ЭБУ АБС при нажатии та педаль тормоза начинает отслеживать угловую скорость каждого из колес транспортного средства. Если какое-либо из колес проявит тенденцию к блокировке, его окружное ускорение будет резко отличаться от окружных ускорений других колес. Определив, какое из колес подвергается риску блокировки, ЭБУ АБС подаст электрическое напряжение на магнитный клапан и начнется процесс повышения давления в тормозной системе. Далее начинается фаза удержания давления в тормозной камере обслуживаемого электромагнитным клапаном колеса. Однако риск блокировки колеса не исчез, так как тормозные колодки остались прижатыми к тормозному барабану или тормозному диску. ЭБУ АБС подает напряжение на магнитный клапан, чтобы вызвать понижение давления в тормозной и тормозные колодки сжались. Фаза повышения, удержания, а затем снижения циклически повторяется до тех пор, пока автомобиль не остановится для увеличения/уменьшения крутящего момента двигателя при буксовании колес.

Рассмотрим принцип управления в режиме ASR. Если автомобиль начинает движение на скользкой дороге, вполне вероятно пробуксовка одного из ведущих колес, так как под колесами одной оси может находиться поверхность с различным коэффициентом сцепления. ЭБУ получает информацию о скорости вращения каждого из колес и, определив, что одно из колес ведущей оси вращается значительно быстрее всех остальных, подает электрический сигнал на дифференциальный клапан ASR, который при включении подает воздух из ресивера через пропорциональный клапан поступает к двухмагистральному клапану на оба магнитных клапана ABS, но магнитный клапан буксующего колеса будет открыт, а магнитный клапан второго колеса этой оси закроет проход сжатого воздуха к колесной тормозной камере. Принудительное торможение бук-

сующего колеса обеспечит переадресовку подводимого крутящего момента ко второму колесу ведущей оси. Колесо, находящееся на поверхности с более высоким коэффициентом сцепления, начнет разгонять автомобиль. Как только начнется движение, ЭБУ ABS/ASR подаст управляющее напряжение на магнитный клапан ABS, установив фазу удержания давления. После выравнивания скорости вращения всех колес автомобиля дифференциальный клапан прекратит подачу сжатого воздуха к магнитному клапану, а тот, в свою очередь, по команде ЭБУ ABS/ASR произведет выпуск воздуха из тормозной камеры ранее буксующего колеса.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Тормозная система с электронным управлением объединяет в одной электронной системе основные функции управления торможением, АБС и ПБС. Преимущество электронного управления по сравнению с обычным пневматическим — в меньшем времени срабатывания и меньшем тормозном пути, что повышает безопасность при движении. Электронное управление обеспечивает автоматическое оптимальное распределение тормозных усилий между тягачом и прицепом. Обеспечивает лучшую маневренность на скользкой дороге, управляемость при экстренном торможении.

Проведенные мною теоретические исследования и сравнение характеристик тормозных систем, позволяют сделать вывод что, изложенная мною в докладе антиблокировочно-противобуксовочная система с ЭСУ в настоящее время на ЛТМ является наиболее оптимальной и ее применение показывает, что:

- снижаются потери мощности на скольжение и буксование;
- в результате чего снижается износ ходовой части автомобиля, в частности тормозных колодок и шин;
- значительно повышается безопасность машин при тяжелых дорожных условиях;
- снижаются выбросы токсичных веществ отработавшими газами, что повышает экологичность.

Следует учесть факт того, что электронные блоки имеют встроенную систему контроля и диагностики и постоянно (при включении питания и в процессе движения) контролируют исправность элементов системы и электрических цепей. Поэтому система не требует специального обслуживания, кроме контрольной проверки функционирования и проверки установки датчиков частоты вращения колес при регулировке или замене подшипников в колесных узлах или смене тормозных накладок.

Библиографический список

1. Евдокимов, Б. П. Эксплуатация машин в лесозаготовительной промышленности [Текст] : учебник / Б. П. Евдокимов. — Сыктывкар : СЛИ, 2004. — 328 с.
2. Евдокимов, Б. П. Химмотология эксплуатационных материалов лесной промышленности [Текст] / Б. П. Евдокимов. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — 160 с.
3. Корсаков, В. В. Руководство по эксплуатации автомобилей МАЗ 643008, 544008 [Текст] / В. В. Корсаков. — Минск, 2009. — 204 с.

Проведено изучение влияния композиционного состава на свойства газетной бумаги из сырья, подготовленного на ОАО «Монди СЛПК». В экспериментах варьировали состав волокнистых полуфабрикатов в отливах в пределах 0, 5, 7, 10, 20, 40, 100 % хвойной сульфатной целлюлозы при степени помола 23 °ШР и, соответственно (до 100 %), химико-термомеханической массы при степени помола 70 °ШР. Показано, что по мере увеличения содержания хвойной сульфатной целлюлозы прочностные свойства бумаги улучшаются. Изучены разрывная длина, сопротивление бумаги излому и раздиранию.

В. А. Дёмин,
доктор химических наук, профессор;
Н. Ф. Пестова
ст. преподаватель;
З. Н. Ванюта,
ст. преподаватель;
Ю. Н. Глотова,
студентка 5 курса, спец. ТХПД
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА НА СВОЙСТВА ГАЗЕТНОЙ БУМАГИ

Газетная бумага — неклееная малозольная бумага относительно малой плотности, низкой белизны, с высоким содержанием древесной массы. Эта бумага предназначена для печатания газет или аналогичной полиграфической продукции, рассчитанной на одноразовое применение кратковременного срока службы. Основные характеристики, которыми должна обладать газетная бумага напрямую следуют из ее назначения. Масса 1 м² бумаги около 45 г является своеобразным стандартным значением. Более тонкая газетная бумага выпускается с плотностью 40—42 г/м². Такая газетная бумага в последнее время становится все более востребованной, из-за того, что позволяет получить меньший объем печатного издания при том же количестве текста. Любая газетная бумага должна соответствовать показателю белизны в районе 60—68 %. Для обеспечения комфортного чтения газет и книг важно обеспечить низкую светопрозрачность бумаги путем различных добавок в композицию. Согласно ГОСТ 12523 газетная бумага должна содержать 93 % беленой древесной химико-термомеханической массы и 7 % беленой хвойной сульфатной целлюлозы, при этом длинноволокнистое сырье обеспечивает в основном прочностные свойства [1—3].

Целью данной работы является изучение влияния композиционного состава газетной бумаги на ее физико-механические свойства.

Композиционный состав варьировали следующим образом, содержание хвойной сульфатной целлюлозы при степени помола 23 °ШР, %: 0, 5, 7, 10, 20, 40, 100. Второй компонент, соответственно: 100, 95, 93, 90, 80, 60, 0 % химико-термомеханической массы при степени помола 70 °ШР.

Испытание бумаги на сопротивление излому проведено на приборе И-1-3. Образцы к испытаниям готовили в соответствии с требованиями ГОСТ 13525.2-80. Размеры испытуемых образцов, мм: длина 100 ± 1 ; ширина $15,0 \pm 1$; толщина (не более) $0,25$. Сопротивление излому характеризуется числом двойных перегибов на 180° , выдерживаемых целлюлозой до момента разрыва, при натяжении ее с усилием 10 Н. Для каждой отливки газетной бумаги проводили 10 испытаний. Полученные данные сведены в табл. 1. По средним значениям сопротивления раздираания построен график (рис. 1).

Табл. 1. Результаты испытания отливок на сопротивление излому

Композиция бумаги, %	Хвойная белая целлюлоза	0	5	7	10	20	40	100
	Химико-термомеханическая масса	100	95	93	90	80	60	0
Масса отливки, г		1,35	1,43	1,35	1,37	1,41	1,48	1,59
Число двойных перегибов		8	5	5	6	10	15	70
		3	4	6	9	9	10	29
		7	5	5	7	9	16	43
		4	6	6	6	9	18	66
		5	6	9	6	7	12	37
		5	5	5	3	10	17	45
		5	8	7	5	8	13	45
		7	5	5	7	9	12	75
		5	5	7	9	8	10	64
		6	6	5	6	8	11	54
Среднее значение		5,5	5,5	6,0	6,4	8,7	13,4	52,8

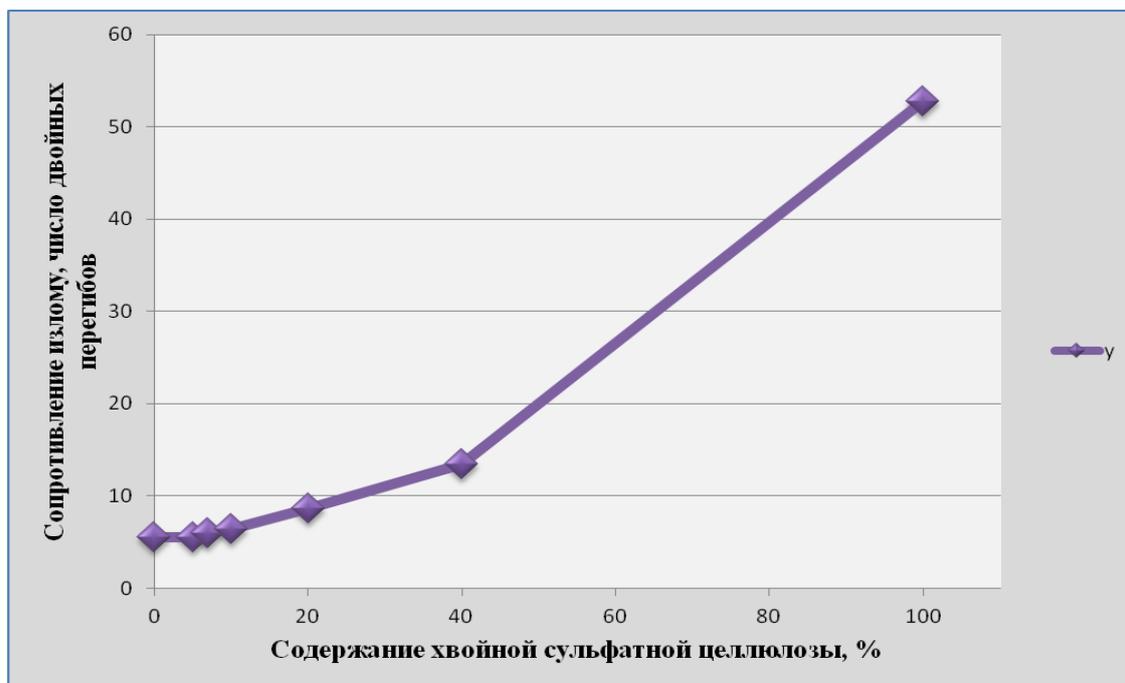


Рис. 1. График зависимости сопротивления излому от композиционного состава бумаги

По мере увеличения доли хвойной сульфатной целлюлозы в композиции газетной бумаги от 0 до 40 % происходит небольшое возрастание сопротивления излому от 5,5 до 13 двойных перегибов. При содержании в композиции бумаги 100 % хвойной целлюлозы сопротивление излому увеличивается до 53 двойных перегибов.

Прочность бумаги на разрыв измеряли на вертикальной разрывной машине F81838, снабженной тензометрическим датчиком и электронной системой измерения при скорости движения зажимов 5 мм/мин.

Результаты определения разрушающего усилия и расчета разрывной длины проб бумаги приведены в табл. 2, а зависимость разрывной длины от содержания хвойной целлюлозы — на рис. 2.

Для проведения испытания готовили образцы газетной бумаги размерами: длина — 140 мм, ширина — 15 мм. После проведения испытания каждого образца куски разорванной полоски срезали у самых оснований для последующего взвешивания с точностью до 0,001 г [1].

Определяют разрывную длину (L) по формуле (1).

$$L = \frac{l_0 \cdot F}{m} \cdot 100, \quad (1)$$

где l_0 — длина полоски между зажимами, м; F — разрушающее усилие (среднее арифметическое пяти измерений), Н; m — средняя масса полоски бумаги, г.

При разрывной длине до 5000 м результат округляют до 50 м, при разрывной длине свыше 5000 м — до 100 м.

Табл. 2. Результаты испытаний отливок на разрыв

Композиция отливки, %	Хвойная белая целлюлоза	0	5	7	10	20	40	100
	Химико-термомеханическая масса	100	95	93	90	80	60	0
Разрушающее усилие, Н		18,96	22,71	21,98	25,07	27,23	34,53	33,91
		18,61	22,03	22,36	24,98	26,90	31,27	38,29
		18,59	22,22	23,10	24,85	27,89	30,92	33,54
		19,60	21,85	22,73	25,10	27,43	34,67	38,78
		18,59	21,85	23,06	24,98	29,98	33,11	35,64
		19,05	22,24	22,56	24,17	28,54	32,78	34,78
		18,70	21,98	21,87	24,01	30,01	34,58	34,90
		19,14	22,03	22,31	24,73	29,61	32,06	34,76
		18,96	21,95	22,60	24,78	31,22	33,06	35,07
		18,80	22,14	21,37	24,33	29,29	32,32	37,51
Среднее разрушающее усилие, Н		18,90	22,10	22,43	24,70	28,81	32,93	35,72
Масса полоски, г		0,063	0,064	0,065	0,066	0,065	0,074	0,073
		0,062	0,065	0,065	0,066	0,067	0,074	0,074
Средняя масса полоски, г		0,063	0,065	0,065	0,065	0,067	0,074	0,076
Разрывная длина, м		3000	3400	3450	3800	4300	4450	4700

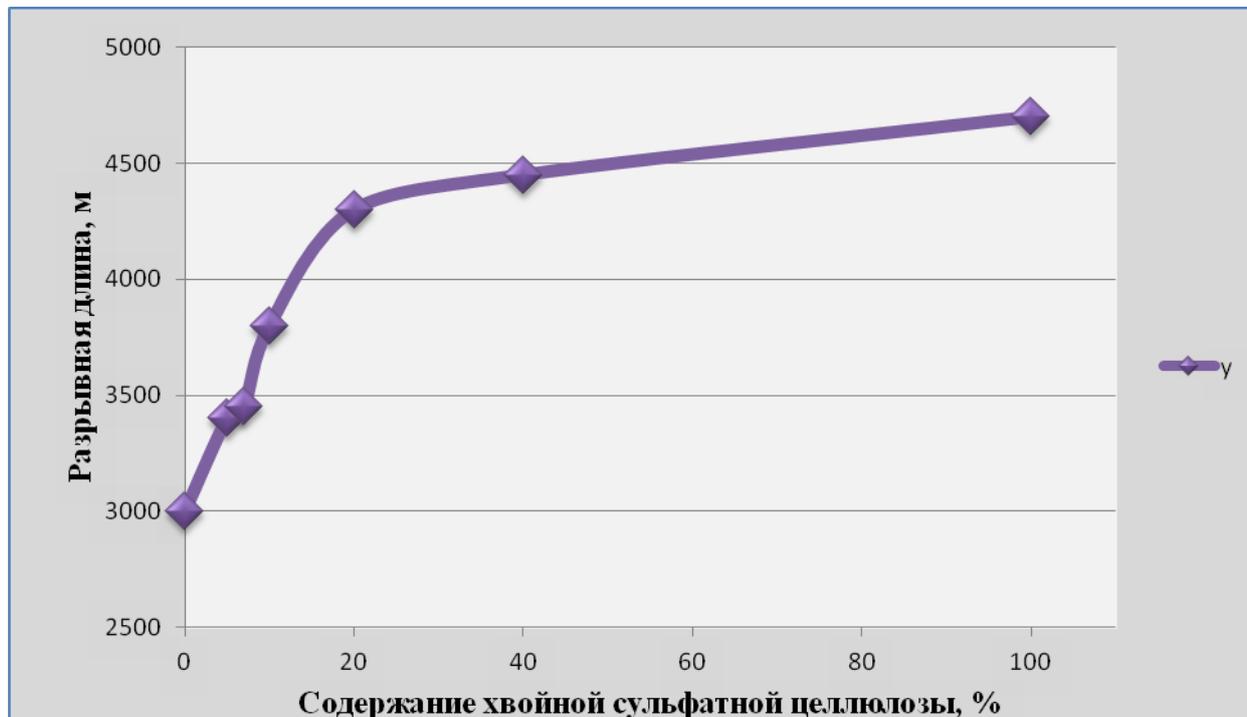


Рис. 2. График зависимости разрывной длины (м) от композиционного состава (%) бумаги

Из рис. 2 видно, что при увеличении в композиции газетной бумаги хвойной сульфатной целлюлозы происходит увеличение разрывной длины от 3000 до 4700 м. Близкие значения разрывной длины (3400 м и 3450 м) наблюдаются у отливок с содержанием хвойной сульфатной целлюлозы 5 и 7 % соответственно.

Абсолютное сопротивление раздиранию листа бумаги R_a , определяемое на аппарате Эльмендорфа, соответствует показаниям этого прибора в граммах R при условии, что в аппарат вложено одновременно 16 листов бумаги. Если взять число листов, равное n , то для определения величины абсолютного сопротивления бумаги раздиранию в граммах нужно помножить полученный результат на поправочный коэффициент $16/n$

$$R_a = R \frac{16}{n}, \quad (2)$$

где R_a — абсолютное сопротивление раздиранию; n — число листов.

Относительное сопротивление раздиранию листа бумаги R_0 представляет собой то сопротивление, которое оказывает лист испытуемой бумаги, если масса 1 м^2 этой бумаги равна 100 г. Исходя из предпосылки, что сопротивление раздиранию пропорционально массе 1 м^2 бумаги (что в действительности не совсем правильно), можно получить величину относительного сопротивления раздиранию листа бумаги умножением величины абсолютного сопротивления раздиранию на коэффициент $100/q$, где q — масса 1 м^2 бумаги, г.

$$R_0 = R_a \frac{100}{q} = R \frac{16}{n} \cdot \frac{100}{q}. \quad (3)$$

Изучение сопротивления раздиранию проведено на образцах отливок размерами $(45,0 \pm 1,0) \times (63,0 \pm 0,1)$ мм.

Полученные данные представлены в табл. 2.

Табл. 2. Результаты испытаний отливок на раздирание

Композиция отливки, %		Показания по шкале, гс		Среднее значение показаний, мН	Абсолютное сопротивление раздиранию, мН	Относительное сопротивление раздиранию, мН
Хвойная беленая целлюлоза	Химико-термомеханическая масса	Образец 1	Образец 2			
0	100	1,1	1,0	1,00	16	36
5	95	1,2	1,0	1,10	18	41
7	93	1,1	1,1	1,10	18	41
10	90	1,3	1,1	1,20	19	42
20	80	1,2	1,3	1,25	20	50
40	60	1,3	1,3	1,30	21	47
100	0	1,2	1,4	1,30	21	42

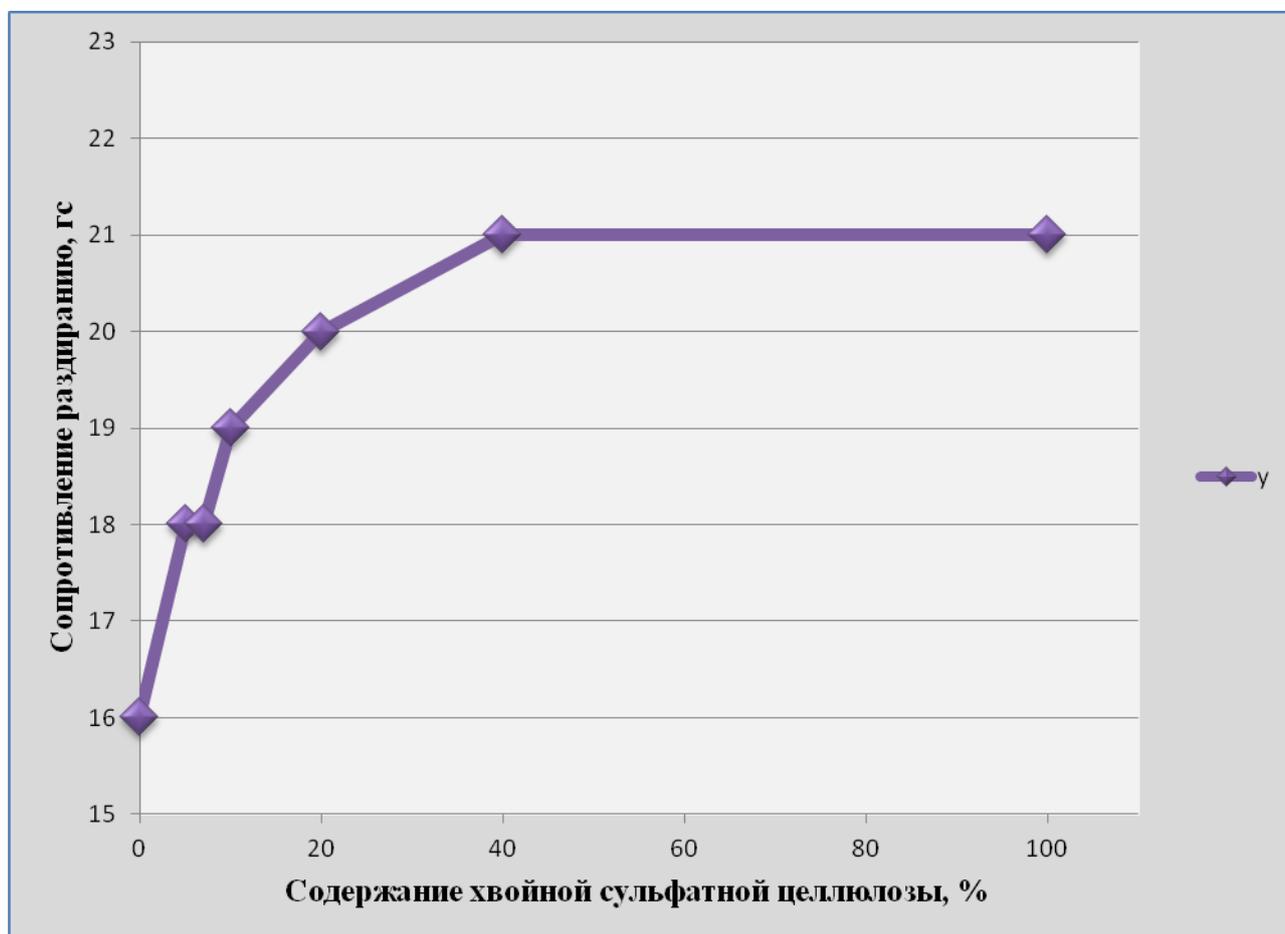


Рис. 3. График зависимости сопротивления раздиранию (гс) от композиционного состава (%) бумаги

На рис. 3 показано изменение сопротивления раздиранию в зависимости от доли хвойной сульфатной целлюлозы и химико-термомеханической массы в композиции газетной бумаги. Как видно, при увеличении содержания хвойной

целлюлозы от 0 до 40 % происходит рост сопротивления раздиранию от 16 до 21 гс. Дальнейшее повышение содержания хвойной целлюлозы к изменению этого параметра не приводит. Также видно, что сопротивление, равное 18 гс, наблюдается при содержании хвойной целлюлозы и 5 и 7 %.

Выводы

1. Показано, что хвойная сульфатная целлюлоза обладает более высокими показателями прочности, чем химико-термомеханическая масса, в частности, по разрывной длине на 36 %, по сопротивлению излому на 90 %, по сопротивлению раздиранию на 24 %, поэтому по мере увеличения содержания хвойной сульфатной целлюлозы в составе бумаги наблюдается и повышение прочностных показателей.

2. При увеличении содержания хвойной целлюлозы от 0 до 40 % происходит рост *сопротивления раздиранию* от 16 до 21 гс. Дальнейшее повышение содержания хвойной целлюлозы к изменению этого параметра не приводит.

3. По мере увеличения доли хвойной сульфатной целлюлозы в композиции бумаги от 0 до 40 % происходит возрастание *сопротивления излому* от 5,5 до 13 двойных перегибов. При содержании в композиции бумаги 100 % хвойной целлюлозы сопротивление раздиранию резко увеличивается до 53 двойных перегибов.

4. При увеличении в композиции бумаги хвойной сульфатной целлюлозы происходит увеличение *разрывной длины* от 3000 до 4700 м. Близкие значения разрывной длины (3400 м и 3450 м) наблюдаются у отливок с содержанием хвойной сульфатной целлюлозы 5 и 7 % соответственно.

5. Показатели механической прочности при содержании хвойной сульфатной целлюлозы, равном 5 и 7 %, различаются незначительно, поэтому содержание хвойной сульфатной целлюлозы без заметного ущерба можно снизить до 5 %.

Библиографический список

1. Фляте, Д. М. Свойства бумаги [Текст] : учеб. пособие / Д. М. Фляте. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 385 с.
2. Иванов, С. Н. Технология бумаги [Текст] / С. Н. Иванов. — Москва : Школа бумаги, 2006. — 696 с.
3. Комаров, В. И. Деформация и разрушение волокнистых целлюлозно-бумажных материалов [Текст] / В. И. Комаров. — Архангельск : Изд-во Архангел. гос. техн. ун-та, 2002. — 440 с.

Статья посвящена новейшим отечественным двигателям КаМАЗ 740.70 (Евро-4) с системой топливоподачи Common Rail с электронным управлением и системой очистки отработавших газов SCR. Приведена сравнительная скоростная характеристика двигателей КаМАЗ Евро-3, Евро-4 и норм выброса. Описаны основные преимущества для использования новых двигателей на современных лесотранспортных машинах.

Б. П. Евдокимов,
академик РИА, профессор;
А. В. Андронов,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

ДВИГАТЕЛЬ КАМАЗ – ЕВРО-4 – ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ ЛЕСОТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Условные обозначения и термины:

ЛТМ — лесотранспортная машина;

ЕВРО-1, 2, 3, 4, 5 — нормативы ЕС по выбросу токсичных и канцерогенных компонентов с отработавшими газами в атмосферу;

OBD (OnBoardDiagnostics) — система стандартов контроля работы двигателя;

CAN (ControllerAreaNetwork) — протокол с последовательной передачей данных;

Common Rail — система топливоподачи с электронным блоком управления;

Система SCR — SelectiveCatalyticReduction основана на впрыске строго дозированного количества реагента AdBlue в поток отработанных газов в присутствии катализатора (пентаоксид ванадия), в результате чего происходит химическая реакция превращения вредных оксидов азота (NOx) в безвредные вещества — водяной пар и азот;

ЭСУД — электронная система управления двигателем;

К-линия — диагностическая линия связи, установлена между электронными блоками управления ЭБУ компонентами автомобиля и диагностическим разъёмом.

Для выполнения тяжелых работ в строительстве, в лесу и других сферах деятельности необходим автомобиль, обладающий разносторонними качествами и способный выдерживать максимальную нагрузку. Экономичность, прочность, надежность и повышенная проходимость — именно на эти параметры ориентируется техника КаМАЗ.

В настоящее время ОАО «КаМАЗ» является единственным в стране производителем двигателей КаМАЗ — ЕВРО-4 (серии 740.70). Эти двигатели с системами SCR и CommonRail с турбонаддувом и промежуточным охлаждением — всасываемым воздухом соответствуют всем нормам зарубежных производителей. Общий вид двигателя КаМАЗ — ЕВРО-4 показан на рис. 1.

Применение топливной системы аккумуляторного типа CommonRail с электронным управлением и системы SCR позволяет снизить удельный расход топлива, расширить диапазон мощностей, уменьшить выброс в атмосферу токсичных веществ и парниковых газов и т. д.



Рис. 1. Общий вид двигателя КаМАЗ 740.70

Система топливоподачи CommonRail двигателя КаМАЗ-740.70 с электронным блоком управления EDC7UC31 фирмы «Bosch» позволяет:

- повысить давление впрыскивания до 250 МПа в перспективе;
- изменять момент начала и окончания впрыскивания топлива;
- регулировать давление впрыскивания от 23 до 160 МПа, в зависимости от режима работы двигателя и условий эксплуатации автомобиля;
- обеспечивать точное дозирование с возможностью индивидуальной электронной регулировки; снизить шумность двигателя за счет использования комбинированных глушителей, в которых использована реактивная и активная система преобразования звуковой энергии. Двигатели с системой топливоподачи Common Rail отличаются высокой надежностью и мощностью силового агрегата: ресурс двигателя — не менее 800 тыс. км (в условиях эксплуатации I категории дорог) [2].

Система SCR в двигателях «Евро-4» позволяет улучшить топливную экономичности дизелей на 5—7 % по сравнению с двигателями уровня «Евро-3», а также снизить выбросы окислов азота не только до уровня «Евро-4», но и «Евро-5», что немаловажно в сложившейся и все более ухудшающейся экологической обстановке. Развитие мирового двигателестроения характеризуется устойчивой тенденцией ужесточения норм выбросов вредных веществ в отработавших газах с достижением в перспективе так называемых «нулевых выбросов». Динамика снижения фактических удельных выбросов нормируемых вредных веществ дизелей КаМАЗ за годы их серийного выпуска представлена на рис. 2.

Международные стандарты предельно допустимых значений токсичности выхлопа [4] представлены в табл. 1.

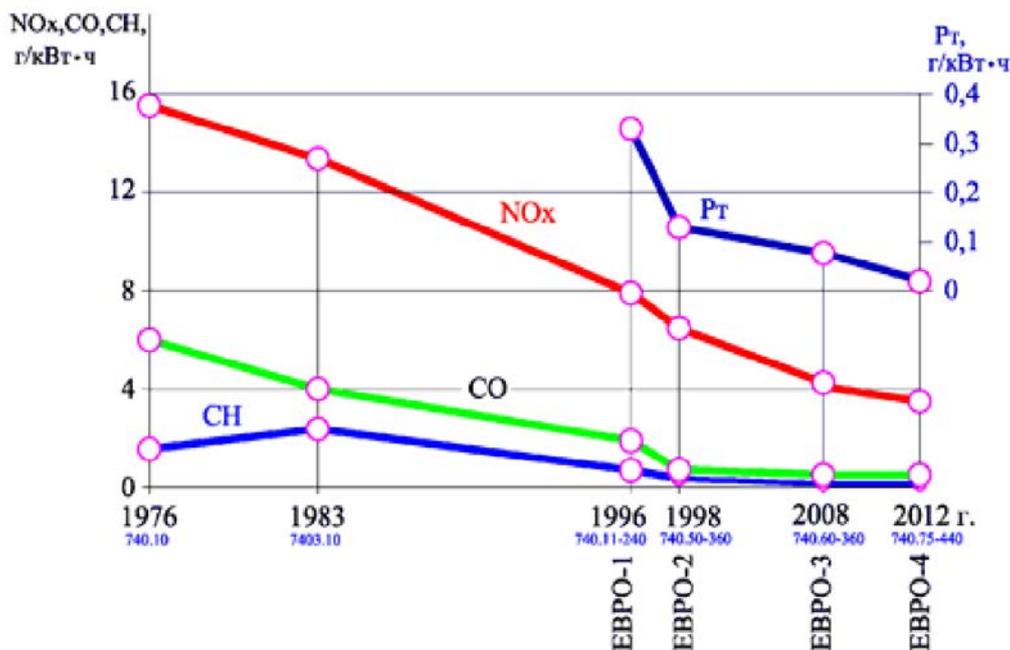


Рис. 2. Снижение фактических выбросов нормируемых вредных веществ дизелей КаМАЗ за годы их серийного выпуска

Табл. 1. Международные стандарты предельно допустимых значений токсичности выхлопа

Стандарт	Год введения	Норма выброса CO, г/км	CH + NO, г/км	NO, г/км	Испарения, г/исп.	Частицы, г/исп.
Евро-1	1993	2,72	0,97	—	2	0,14
Евро-2	1996	2,2	0,5	—	2	—
Евро-3	2000	2,3	0,2 + 0,15	0,15	2	—
Евро-4	2005	1,0	0,1 + 0,08	0,08	2	—

Автомобиль КаМАЗ нового поколения имеют не только новый двигатель, но и новый облик — современный дизайн, отвечающий требованиям безопасности. Новая кабина автомобиля КаМАЗ — не просто ротация дизайнерских решений, она решает множество функциональных задач, в том числе по обеспечению комфорта и безопасности водителя машины (рис. 3). Создавая новую кабину, конструкторы понимали, что мелочей в этом деле не существует. Наоборот, именно то, насколько продуманы, учтены мельчайшие потребности водителя, говорит о качестве автомобиля и создает его репутацию [3].

Ниже в табл. 2 представлены модельный ряд и техническая характеристика двигателей КаМАЗ — ЕВРО-4.

Новый КаМАЗ — это не только технологический прорыв, но и техника для комфортной работы. Направление работ по удовлетворению современных требований экологической безопасности одновременно с работами по улучшению мощностных, экономических и эксплуатационных характеристик является приоритетным при перспективных разработках ОАО «КаМАЗ».



Неприметная лампочка на панели (слева)
и одна из клавиш служат для диагностики системы

Рис. 3. Панель приборов в кабине КаМАЗа

Табл. 2. Модельный ряд и техническая характеристика двигателей КаМАЗ — ЕВРО-4

Техническая характеристика	Модель					
	740.70-280	740.71-320	740.72-360	740.73-400	740.74-420	740.75-440
Расположение и число цилиндров	V-8					
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	120 × 130					
Рабочий объём, л	11,76					
Степень сжатия	16,8					
Максимальная полезная мощность по Правилам ЕЭК ООН № 85-00, номинальная мощность нетто по ГОСТ 14846-81, л. с., не менее	280	320	360	400	420	440
Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	1900					

Техническая характеристика	Модель					
	740.70-280	740.71-320	740.72-360	740.73-400	740.74-420	740.75-440
Максимальный полезный крутящий момент по Правилам ЕЭК ООН № 85-00, максимальный крутящий момент нетто по ГОСТ 14846-81, кгс*м, не менее	1177	1373	1570	1766	1864	2060
Частота вращения коленчатого вала, соответствующая максимальному крутящему моменту, мин ⁻¹	1300 + 50					
Минимальный удельный расход топлива, г/(л. с.*ч)	194,5					
Расход масла на угар на режиме номинальной мощности, в % от расхода топлива, не более	0,06					
Масса не заправленного смазкой двигателя в комплектности поставки, кг	870					
Габаритные размеры:						
Длина × ширина × высота, мм	1260 × 930 × 1045					

На рис. 4 показана сравнительная скоростная характеристика двигателей КаМАЗ 740.30-260 (Евро-3) и КаМАЗ 740.70-280 (ЕВРО-4).

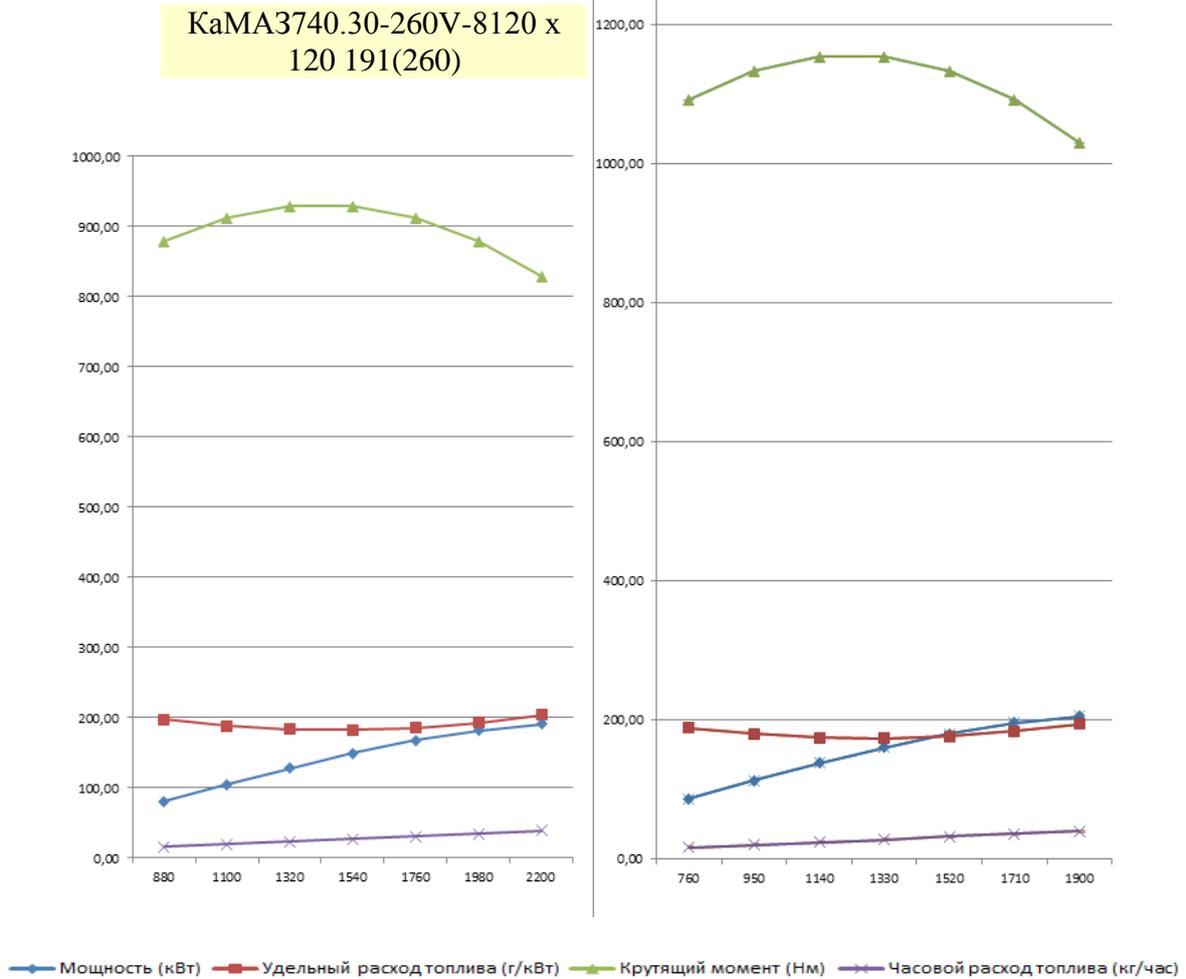


Рис. 4. Построение сравнительной скоростной характеристики двигателей КаМАЗ 740.30-260 (ЕВРО-3) и КаМАЗ 740.70-280 (ЕВРО-4)

Для упрощения диагностики и обеспечения самодиагностики на автомобилях, использующих двигатели серии КаМАЗ — ЕВРО-4, применяется электронная система управления двигателем (ЭСУД).

ЭСУД предназначена для управления началом и продолжительностью основного, предварительных и последующих впрыскиваний топлива в зависимости от режимов работы двигателя, его температурного состояния, регулировочных характеристик и параметров окружающей среды. Система обеспечивает выполнение следующих функций двигателя:

- управление пусковой подачей топлива;
- коррекция цикловой подачи в зависимости от расхода воздуха;
- управление началом и продолжительностью основного, предварительных и последующих впрыскиваний топлива;
- регулирование давления впрыскивания топлива;
- снижение неравномерности работы цилиндров;
- управление вентилятором охлаждения двигателя;
- аварийный останов двигателя;
- взаимодействие с системой обработки отработавших газов DENOX и др.

[1].

Также система позволяет выполнение автомобильных функций, таких как:

- активное гашение толчков скорости транспортного средства;

- управление реле блокировки стартера;
- отключение подачи топлива в режиме «горный тормоз»;
- функция «круиз-контроль»;
- ограничение максимальной скорости автомобиля;
- взаимодействие с другими системами автомобиля через шину CAN;
- осуществление диагностических функций и передача диагностической информации через диагностический разъем по К-линии и CAN;
- индикация о неисправности ЭСУД контрольной лампой «Check Engine»;
- обеспечение взаимодействия с другими системами управления автомобилем;
- обеспечение аварийно-предупредительной сигнализации и защиты и др.

3D модель установки компонентов ЭСУД на двигателе КаМАЗ V8 с аккумуляторной системой топливоподачи типа «Common Rail» фирмы «Bosch» представлена на рис. 5.

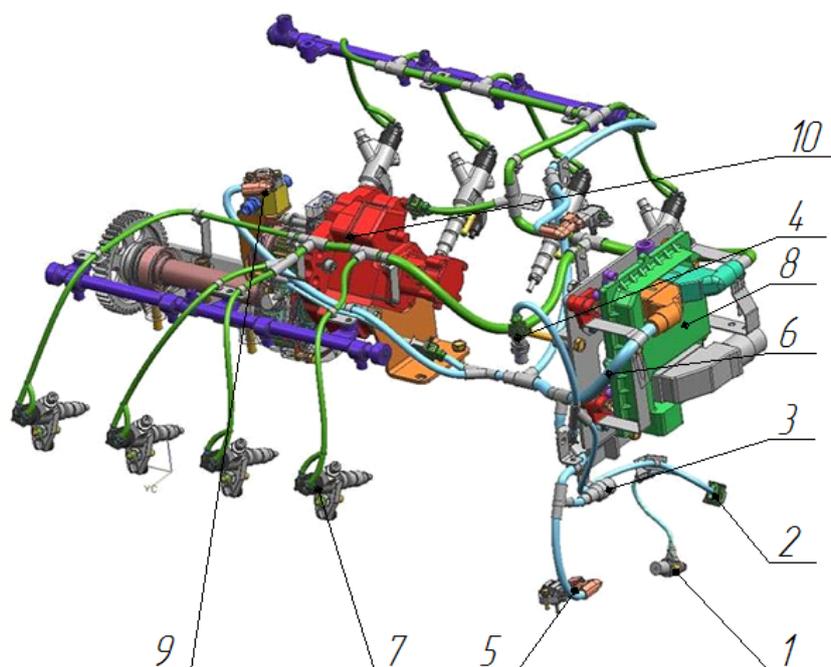


Рис. 5. 3D модель установки компонентов ЭСУД на двигателе КаМАЗ V8 с аккумуляторной системой топливоподачи типа «Common Rail» фирмы «Bosch»:

1 — датчик частоты вращения коленчатого вала (основной), 2 — датчик частоты вращения распределительного вала (вспомогательный), 3 — датчик температуры охлаждающей жидкости, 4 — датчик температуры топлива, 5 — датчик давления и температуры наддувочного воздуха, 6 — жгут системы управления двигателем, 7 — форсунки, 8 — электронный блок управления MS6.1 фирмы «Bosch», 9 — втягивающий электромагнит 24 В клапана аварийной отсечки топлива, 10 — топливный насос высокого давления (ТНВД) типа CP3 с регулятором расхода топлива и шестеренчатый топливоподкачивающим насосом (ТПН) фирмы «Bosch»

Диагностическая линия связи К-линия установлена между электронными блоками управления (ЭБУ) компонентами автомобиля и диагностическим разъемом. Она используется в системах с инжекторным впрыском топлива двигателей внутреннего сгорания (ДВС). К- и Л-линии применимы в протоколах ISO

9141-2 и ISO 14230, которые, собственно, и вошли в стандарт OBDII. Наряду с CAN интерфейсом, K-линия активно используется для диагностики современных систем управления двигателем и другой бортовой электроникой. С поддержкой K-линии производятся и профессиональные сканеры, способные проводить диагностику всех современных автомобилей. Протоколы ISO 9141 и ISO 14230 схожи по аппаратной реализации линий передачи данных и различны лишь их использованием (ISO 9141 использует две линии, K и L, а ISO 14230 — только K-линию). Поэтому сканеры, использующие стандарт ISO 9141, в состоянии работать и по ISO 14230, но никак не наоборот.

Электронный блок управления EDC7UC31 фирмы «Bosch» (рис. 6) обеспечивает прием и обработку сигналов датчиков, переключателей, передаваемой информации по шине CAN. В ЭБУ анализируется вся поступающая информация о режимных параметрах, о состоянии двигателя и автомобиля, обрабатывается в соответствии с заданными алгоритмами и далее выдаются управляющие сигналы на инжекторы, регулятор расхода топлива, электроуправляемый вентиль, клапан перепуска отработавших газов, обеспечивая необходимую защиту двигателя от перегрузок и строгое соответствие требуемого режима работы двигателя. Через шину CAN возможен обмен сигналами с другими системами автомобиля, через K-линию осуществляется диагностика системы.

Электронный блок управления устанавливается с помощью специального кронштейна на корпусе водяных каналов в передней части двигателя.



Рис. 6. Электронный блок управления EDC7UC31 фирмы «Bosch»

В момент обнаружения неисправности в память ошибок контроллера ЭСУД заносится следующая информация: 1) код ошибки согласно междуна-

родной классификации; 2) статус-флаги (или признаки), характеризующие состояние неисправности в момент считывания информации с помощью диагностического прибора; 3) FreezeFrame (по-другому — стоп-кадр) — значения особо важных для системы параметров в момент фиксации ошибки (реализовано в контроллерах МР7.0 и М7.9.7). Коды ошибок и вся сопутствующая им дополнительная информация ощутимо облегчают специалистам поиск и устранение неисправностей в системах управления двигателем.

Активизация аварийных режимов работы ЭСУД. При обнаружении неисправности для обеспечения приемлемых ходовых качеств автомобиля, для предотвращения выхода из строя других (исправных) компонентов ЭСУД и двигателя, для предотвращения выхода значений токсичности отработавших газов за предельные величины, система управления двигателем переходит на аварийные режимы работы. Суть аварийных режимов состоит в том, что при возникновении неисправности в цепи какого-либо датчика контроллер ЭСУД использует для расчетов замещающие значения, хранящиеся в памяти контроллера, вместо реального сигнала датчика. На аварийных режимах автомобиль должен быть способен доехать до сервисных служб. Случается так, что водитель и не подозревает о том, что двигатель работает в аварийном режиме.

Обеспечение взаимодействия с диагностическим оборудованием. О наличии неисправности система бортовой диагностики сигнализирует зажиганием диагностической лампы. Далее система бортовой диагностики должна обеспечить возможность считывания сохраненной в памяти контроллера диагностической информации с помощью специализированного оборудования. Для этой цели в системе управления двигателем организован последовательный канал передачи информации, в состав которого входят контроллер ЭСУД (в роли приемопередатчика), стандартизированная диагностическая колодка для подключения диагностического оборудования и соединяющий их отрезок провода (К-линия). Для передачи информации используются стандартизированные протоколы. С помощью диагностического оборудования специалисты сервисных служб могут считать из памяти контроллера информацию о выявленных ошибках, о самой системе управления двигателем, выполнить серию проверочных тестов, управляя исполнительными механизмами.

Облегчение поиска неисправностей ЭСУД и двигателя. Современные системы бортовой диагностики способны идентифицировать около сотни неисправностей ЭСУД. Каждой неисправности присваивается свой код согласно международной классификации. Существуют коды ошибок, которые указывают на неисправности не в конкретном датчике, а в целой подсистеме ЭСУД. Существуют неисправности, по которым коды ошибок не фиксируются вообще, но которые влияют на ходовые качества автомобиля. В любом из вышеприведенных случаев, чтобы однозначно определить причину неисправности, требуется провести серию проверок с помощью диагностического оборудования (например, контроль текущих параметров двигателя или выполнение тестов исполнительных механизмов). Правильное использование всего объема информации, которую выдает система бортовой диагностики, позволяет максимально сократить время на поиск неисправности. Как работает бортовая диагностика?

Основным компонентом системы бортовой диагностики является контроллер ЭСУД. Он постоянно держит под наблюдением сигналы всех датчиков системы управления, а также некоторые важные параметры работы двигателя. Эти сигналы сравниваются с контрольными значениями, которые хранятся в памяти контроллера. Если какой-либо сигнал выходит за пределы контрольных значений, контроллер квалифицирует это состояние как неисправность, формирует и записывает в память ошибок соответствующую диагностическую информацию, активизирует алгоритм управления диагностической лампой, а также обеспечивает переход на аварийные режимы работы ЭСУД.

Таким образом, теоретические исследования и сравнение технических характеристик дизельных двигателей с системой топливоподачи CommonRail с электронным блоком управления и системой очистки отработанных газов в присутствии катализатора SCR позволили сделать следующие выводы.

1. Внедрение дизельных двигателей с ЭСУД обуславливается потребностью контроля выброса токсичных и канцерогенных веществ в окружающую среду в соответствии с требованиями ЕВРО-4, 5.

2. Использование ЭСУД вызывается необходимостью проведения системной диагностики и самодиагностики.

3. Электронные системы ЭСУД позволяют решать целый спектр задач по повышению технического уровня ЛТМ: повышение надежности сборочных единиц, производительности и экологичности ЛТМ, поскольку удельный эффективный расход таких двигателей по сравнению с предыдущими снизился на 8,8 %, выбросы оксидов азота снижены почти в 2 раза, что немаловажно в условиях рыночной экономики и сложившейся и все более ухудшающейся экологической обстановке.

Библиографический список

1. Евдокимов, Б. П. ЭСАУ — научно-техническая проблема, требующая решения [Электронный ресурс] / Б. П. Евдокимов, А. В. Андронов // Юбилейные февральские чтения : сб. матер. науч.-практ. конф. профессорско-преподават. состава Сыкт. лесн. ин-та по итогам науч.-исслед. работ в 2011 г. Сыктывкар, 20—22 февр. 2012 г. — Сыктывкар : СЛИ, 2012.

2. Опыт разработки систем наддува двигателей КамАЗ EURO-4, 5 [Текст] / И. Н. Григоров, В. Н. Каминский, Р. В. Каминский, С. В. Сибиряков // Журнал автомобильных инженеров (Журнал ААИ). — 2011. — № 4. — С. 28—35.

3. Основные этапы развития конструкции двигателей КАМАЗ в соответствии с требованиями технического регламента [Текст] / И. Ф. Гумеров, Д. Х. Валеев, Ф. Ф. Искандаров [и др.] ; НТЦ ОАО «КАМАЗ» // Журнал автомобильных инженеров (Журнал ААИ). — 2011. — № 5. — С. 23—27.

4. Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» [Электронный ресурс] : утв. пост. Правительства РФ от 12 окт. 2005 г. № 609 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения : 01.12.2012).

Для методов, указанных в Наставлении по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации и применяемых при сплошнолесосечном способе рубки, предложена байесовская модель измеряемых величин для определения точности измерения объёма лесоматериалов при материально-денежной оценке лесосеки.

Н. Г. Евстафьев,

кандидат технических наук

(Сыктывкарский лесной институт);

В. В. Королёв

(ООО «Клариго», заместитель директора);

А. В. Потапов

(ООО «Клариго», главный инженер)

К ВОПРОСУ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕРИАЛЬНО-ДЕНЕЖНОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОСЕКИ ПРИ СПЛОШНОЛЕСОСЕЧНОМ СПОСОБЕ РУБКИ

В настоящее время в лесозаготовительном производстве широкое распространение получила практика привлечения специализированных организаций для выполнения работ по отводу и таксации лесосечного фонда. При этом для таких организаций оплата выполненных работ, зачастую, связывается с точностью определения объёма лесоматериалов, отведённого на лесосеке.

В данной статье предлагается математическая модель, позволяющая оценить точность результатов материально-денежной оценке лесосеки (МДОЛ), с учётом особенности проведения отвода и таксации лесосек при сплошнолесосечном способе рубки [1, с. 10].

В связи с вступлением России в ВТО для выражения точности измерения любых величин Ростехрегулированием рекомендовано использовать понятие неопределённости измерений, определяемое в соответствии с Руководством по выражению неопределённости измерений РМГ 43-2001 [2, с. 10]. При этом неопределённость измерений понимается как неполное знание значений измеряемой величины. Для количественного выражения этой неполноты может быть использована байесовская модель измеряемой величины. В этой модели измеряемый параметр рассматривается как случайная величина θ_q с некоторой априорной, то есть данной до эксперимента, вероятностной функцией плотности $f(\theta_q)$ возможных (обоснованно приписанных) значений измеряемого параметра.

С учётом особенностей МДОЛ байесовская модель измеряемого объёма лесоматериалов q предполагает, что область определения случайной величины θ_q априори задается интервалом $[q_{\min}; q_{\max}]$. Тогда в соответствии с вышеуказанными требованиями [2, с. 8] объём лесоматериалов q , получаемый в результате проведения МДОЛ, может быть представлен в следующей форме:

$$q, P_{\text{дог}}, q - z_p^-, q + z_p^+, \quad (1)$$

где q — измеренный объём лесоматериалов, $P_{\text{дог}}$ — доверительная вероятность, $[q - z_p^-; q + z_p^+]$ — оценка неопределённости, заданная посредством байесовского доверительного интервала, $q - z_p^+$ и $q + z_p^+$ — соответственно левая и правая квантили плотности распределения $f(\theta_q)$ значений θ_q при заданной доверительной вероятности $P_{\text{дог}}$, которые могут быть получены при измерении объёма лесоматериалов q ; z_p^- и z_p^+ — соответственно левое и правое граничное значение размаха квантилей $q - z_p^+$ и $q + z_p^+$; z_p — размах квантилей, определяемый соотношением $z_p = (q + z_p^+) - (q - z_p^-) = z_p^+ + z_p^-$, где $z_p^- \in [0; q - q_{\min}]$, $z_p^+ \in [0; q_{\max} - q]$, $z_p \in [0; q_{\max} - q_{\min}]$.

Очевидно, что утверждение «величина θ_q принадлежит интервалу $(\theta_q^-, \theta_q^+) = (q - z_p^-, q + z_p^+)$ с вероятностью $P_{\text{дог}} \geq 1 - \varepsilon$ » является истинным, в то время как событие $\theta_q = q$, как правило, имеет вероятность равную нулю. Поэтому в качестве θ_q^- и θ_q^+ следует взять квантили $q - z_p^+$ и $q + z_p^+$ априорного распределения $f(\theta_q)$ при доверительной вероятности $P_{\text{дог}}$ соответственно порядков $F(\theta_q \leq q + z_p^+) = \int_{q_{\min}}^{q + z_p^+} f(\theta_q) d\theta_q = 1 - \varepsilon_2$ и $F(\theta_q \leq q - z_p^-) = \int_{q_{\min}}^{q - z_p^-} f(\theta_q) d\theta_q = \varepsilon_1$ при условии $P_{\text{дог}} \geq (F(\theta_q \leq q + z_p^+) - F(\theta_q \leq q - z_p^-)) = 1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_1 = 1 - \varepsilon$, где $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \varepsilon$ и $\varepsilon_1 \in [0; 1]$, $\varepsilon_2 \in [0; 1]$. Тогда в соотношении $\theta_q^- < \theta_q < \theta_q^+$ случайными величинами являются все три элемента: границы интервала θ_q^\pm и сама величина θ_q .

Выбор значений величин ε_1 и ε_2 зависит от задачи, при решении которой используются данные величины [3, с. 157]. Поскольку результаты МДОЛ в последующем используются для минимизации финансово-экономических рисков лесозаготовительного производства, поэтому выбор значений величин ε_1 и ε_2 определяется стратегией, которая используется для минимизации рисков, обусловленных природной неопределённостью результатов МДОЛ.

Согласно [4, с. 323], как правило, используются три стратегии минимизации рисков: «крайнего пессимизма», «крайнего оптимизма» и «реализма».

При выборе стратегии «крайнего пессимизма» изменяется значение величины ε_2 при условии $\varepsilon_1 = 0$, которое фиксирует значение квантили $q - z_p^- = q_{\min}$ и соответственно левое граничное значение размаха $z_p^- = q - q_{\min}$. В этом случае доверительная вероятность задается соотношением $P_{\text{дог}} \geq F(\theta_q \leq q + z_p^+) = 1 - \varepsilon_2 = 1 - \varepsilon$ с учётом очевидного ограничения на правое граничное значение размаха квантилей $z_p^+ \in [0; q_{\max} - q]$ и соответственно на размах квантилей $z_p \in [q - q_{\min}; q_{\max} - q_{\min}]$. Тогда доверительный интервал определяется соотношением $[q - z_p^-; q + z_p^+] = [q_{\min}; q + z_p^+]$.

При выборе стратегии «крайнего оптимизма» изменяется значение величины ε_1 при условии $\varepsilon_2 = 0$, которое порождает значение квантили $q + z_p^+ = q_{\max}$ и

соответственно правое граничное значение размаха $z_p^+ = q_{\max} - q$. В этом случае доверительная вероятность задается соотношением $P_{\text{дог}} \geq 1 - F(\theta_q \leq z_p^-) = 1 - \varepsilon_1 = 1 - \varepsilon$ с учётом очевидного ограничения на левое граничное значение размаха квантилей $z_p^- \in [0; q - q_{\min}]$ и соответственно на размах квантилей $z_p \in [q_{\max} - q; q_{\max} - q_{\min}]$. Тогда доверительный интервал определяется соотношением $[q - z_p^-; q + z_p^+] = [q - z_p^-; q_{\max}]$.

При выборе стратегии «реализма» изменяются значения величин ε_1 и ε_2 при условии $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \varepsilon$. В этом случае доверительная вероятность задается ранее указанным соотношением $P_{\text{дог}} \geq (F(\theta_q \leq q + z_p^+) - F(\theta_q \leq q - z_p^-)) = 1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_1 = 1 - \varepsilon$ при условии очевидных ограничений на граничные значения размаха квантилей $z_p^- \in [0; q - q_{\min}]$, $z_p^+ \in [0; q_{\max} - q]$ и соответственно на размах квантилей $z_p \in [0; q_{\max} - q_{\min}]$. Тогда доверительный интервал определяется соотношением $[q - z_p^-; q + z_p^+]$.

Таким образом, для оценки неопределённости результатов МДОЛ требуется определить интервал $[q_{\min}; q_{\max}]$, задающий область определения возможных (обоснованно приписанных) значений случайной величины θ_q , соответствующей измеряемому объёму лесоматериалов q на лесосеке. Затем требуется определить функцию плотности распределения $f(\theta_q)$ случайной величины θ_q и с учётом выбранной стратегии минимизации финансово-экономических рисков задать байесовский доверительный интервал $[q - z_p^-; q + z_p^+]$ для доверительной вероятности $P_{\text{дог}}$, что, в конечном итоге, позволит оценить неопределённость измеряемой величины q в требуемом виде (1).

Поскольку объём лесоматериалов на отводимой лесосеке определяется для каждой $k(i)$ -породы в составе насаждения Θ^i выдела в пределах лесосеки Θ , где $i = 1, 2, \dots, I_\Theta$, $k(i) = 1, 2, \dots, K(i)$; где I_Θ — количество лесотаксационных выделов лесосеки Θ ; $K(i)$ — количество пород в составе Θ^i выдела. Поэтому искомую плотность вероятностей $f(\theta_q)$ требуется определить для каждой $k(i)$ -породы. Для этого используем следующие обозначения: $q^{k(i)}$ — измеренный средний на 1 га объём (запас) лесоматериалов $k(i)$ породы Θ^i выдела; $\theta_{q^{k(i)}}$ — случайная величина, соответствующая измеряемому среднему запасу $q^{k(i)}$; $f(\theta_{q^{k(i)}})$ — функция плотности случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$.

Для решения поставленной задачи предлагается следующая математическая модель. Используя материалы лесоустройства, для каждого выдела Θ^i на основе его границ G^i в пределах лесосеки Θ определяется площадь S^i . Затем по материалам лесоустройства определяется породный состав $f_n^{1(i)} f_n^{2(i)} \dots f_n^{K(i)}$, где $f_n^{k(i)}$ — доля $k(i)$ породы в составе насаждения. Для каждой $k(i)$ породы определяется средний диаметр $d^{k(i)}$, средняя высота $h^{k(i)}$, средний запас древесины на 1 га $q^{k(i)}$. На основе существующего лесотаксационного районирования для ка-

ждой $k(i)$ породы выбирается соответствующая таблица разряда высот и сортиментная таблица. На основе таблицы разряда высот по среднему диаметру $d^{k(i)}$ и средней высоте $h^{k(i)}$ определяется разряд высот $r^{k(i)}$. Используя найденный разряд высот $r^{k(i)}$, выбирается соответствующий раздел из сортиментной таблицы, который определяет диапазон изменения диаметров деревьев $\{d_1^{r^{k(i)}}, d_2^{r^{k(i)}}, \dots, d_m^{r^{k(i)}}\}$ и средний объём ствола для соответствующих диаметров $\{q_1^{r^{k(i)}}, q_2^{r^{k(i)}}, \dots, q_m^{r^{k(i)}}\}$, где m — количество размеров диаметров деревьев в выбранной сортиментной таблице.

При проведении МДОЛ средний запас $q^{k(i)}$ деревьев $k(i)$ породы на 1 га насаждения рассчитывается посредством суммирования произведений объёмов стволов деревьев на их количество по всему диапазону диаметров:

$$q^{k(i)} = \sum_{j=1}^m q_j^{r^{k(i)}} \cdot N_j^{k(i)}, \quad (2)$$

где параметр $N_j^{k(i)}$, задающий количество деревьев j -диаметра на 1 га насаждения. На основе параметра $N_j^{k(i)}$ рассчитывается густота насаждения

$$N^{k(i)} = \sum_{j=1}^m N_j^{k(i)} \quad [5, \text{с. 238}] \text{ и частоты } p_j^{k(i)} = \frac{N_j^{k(i)}}{N^{k(i)}}.$$

Частоты $p_j^{k(i)}$ задают плотность вероятности $f(d_j^{r^{k(i)}})$ распределения деревьев диаметра $d_j^{r^{k(i)}}$ на площади Ω^i лесотаксационного выдела Θ^i . В этом случае средний запас $q^{k(i)}$ деревьев $k(i)$ породы может быть определен следующим образом:

$$q^{k(i)} = N^{k(i)} \cdot \sum_{j=1}^m q_j^{r^{k(i)}} \cdot p_j^{k(i)}. \quad (3)$$

Определим зависимость, связывающую средний запас древесины $q^{k(i)}$, полученной при проведении МДОЛ, с густотой насаждения $N^{k(i)}$ и с параметром, определяющим «единичный» запас древесины $q_e^{k(i)}$ для $k(i)$ породы Θ^i выдела. Понятие «единичный запас» $q_e^{k(i)}$ определяется операционально как абстракция предельно малого насаждения, имеющего густоту насаждения $N^{k(i)} = 1$, и рассчитываемого посредством соотношения:

$$q_e^{k(i)} = \sum_{j=1}^m q_j^{r^{k(i)}} \cdot p_j^{k(i)}. \quad (4)$$

В этом случае зависимость, связывающая средний запас древесины $q^{k(i)}$ с густотой насаждения $N^{k(i)}$ и «единичным» запасом древесины $q_e^{k(i)}$ для $k(i)$ -породы Θ^i -выдела, определяется следующим образом:

$$q^{k(i)} = N^{k(i)} \cdot q_e^{r^{k(i)}}. \quad (5)$$

Из соотношения (5) видно, что по заданным значениям двух параметров может быть определено значение третьего параметра.

Поскольку предполагается, что рассчитываемая при проведении МДОЛ величина среднего запаса древесины $q^{k(i)}$ описывается байесовской моделью измеряемых величин, поэтому для определения искомой функции плотности

вероятностей $f(\theta_q^{k(i)})$ требуется определить области изменения значений параметров $\theta_{q^{k(i)}}$, $q_e^{k(i)}$ и $N^{k(i)}$.

Область возможного изменения случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$ для измеряемого объёма $q^{k(i)}$ по определению должна соответствовать требованиям Наставления по отводу и таксации лесосек [1, с. 23], поэтому границы интервала $[q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$ задаются следующими соотношениями $q_{\min}^{k(i)} = 0,9 \cdot q^{k(i)}$ и $q_{\max}^{k(i)} = 1,1 \cdot q^{k(i)}$.

Для определения области $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$, задающей изменение значений параметра $q_e^{k(i)}$, могут быть использованы сортиментные таблицы. Это позволяет выявить эмпирическую зависимость, характеризующую соотношение $q_e^{k(i)} = \sum_{j=1}^m q_j^{r^{k(i)}} \cdot p_j^{k(i)}$, на основе которой определяется искомая область $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$.

Для области изменения значений густоты $[N_{\min}^{k(i)}; N_{\max}^{k(i)}]$ отсутствуют нормативные и специальные материалы для её определения. Поэтому воспользуемся соотношением (5), на основе которого искомые граничные значения определяются в следующем виде $N_{\min}^{k(i)} = \frac{q_{\min}^{k(i)}}{q_{e,\max}^{k(i)}}$ и $N_{\max}^{k(i)} = \frac{q_{\max}^{k(i)}}{q_{e,\min}^{k(i)}}$.

Таким образом, для определения искомой функции плотности вероятностей $f(\theta_q^{k(i)})$ требуется определить только область $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$ изменения параметра $q_e^{k(i)}$. Как указывалось выше, для решения данной задачи используются сортиментные таблицы для выявления эмпирической особенности соотношения $q_e^{k(i)} = \sum_{j=1}^m q_j^{r^{k(i)}} \cdot p_j^{k(i)}$ и задания на её основе искомой области $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$.

Согласно [5, стр. 368] в сортиментных таблицах, объём ствола $q_j^{r^{k(i)}}$ дерева диаметром $d_j^{r^{k(i)}}$ при разряде высот r^k является некоторой постоянной величиной. Тогда значение частот $p_j^{k(i)}$ в исследуемом соотношении зависит от вида $f(d_j^{r^{k(i)}})$ — функции плотности деревьев диаметра $d_j^{r^{k(i)}}$.

Установлено, что плотность деревьев диаметра $f(d_j^{r^{k(i)}})$ обладает свойством асимметричности и одномодальности [6, с. 82]. При этом вид асимметричности изменяется с возрастом развития насаждения. Поэтому функция плотности $f(d_j^{r^{k(i)}})$ приобретает симметричный вид только для определенной стадии развития насаждения, которая не обязательно соответствует времени проведения лесосечных работ. С учётом данной эмпирической особенности для описания исследуемой плотности $f(d_j^{r^{k(i)}})$ предлагается использовать класс функций бета-распределения $B(d_j^{r^{k(i)}} | \alpha, \beta)$, обладающий свойством одномодальности при условии $\alpha > 1$ и $\beta > 1$, и свойством асимметричности, определяемым зависимостью среднего значения диаметра $d^{k(i)}$ от параметров α и β , выраженной соотношением $d^{k(i)} = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}$.

Поскольку бета-распределение $B(d_j^{r^{k(i)}} | \alpha, \beta)$ использует закрытую шкалу измерения значений $[0,1]$. Поэтому при решении поставленной задачи ранговые значения $d_j^{r^{k(i)}} \in [0, m]$ преобразовываются в значения закрытой шкалы $\tilde{d}_j^{r^{k(i)}} \in [0,1]$ посредством соотношения $\tilde{d}_j^{r^{k(i)}} = \frac{j}{m}$, где $j = 0, 1, \dots, m$. Например, если $m = 9$, то величина $\tilde{d}_j^{r^{k(i)}}$ имеем следующие значения: $\tilde{d}_0^{r^{k(i)}} = 0$, $\tilde{d}_1^{r^{k(i)}} = 0,11$; $\tilde{d}_2^{r^{k(i)}} = 0,22$; $\tilde{d}_3^{r^{k(i)}} = 0,33$; $\tilde{d}_4^{r^{k(i)}} = 0,44$; $\tilde{d}_5^{r^{k(i)}} = 0,56$; $\tilde{d}_6^{r^{k(i)}} = 0,67$; $\tilde{d}_7^{r^{k(i)}} = 0,78$; $\tilde{d}_8^{r^{k(i)}} = 0,89$; $\tilde{d}_9^{r^{k(i)}} = 1,0$.

Область изменения значений параметра $q_e^{k(i)} \in [q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$ определяется множеством функций плотности вероятности $\{f(d_j^{r^{k(i)}})\} = \{B(d_j^{r^{k(i)}} | \alpha, \beta)\}$, используемых в соотношении $q_e^{k(i)} = \sum_{j=1}^m q_j^{r^{k(i)}} \cdot p_j^{k(i)}$.

Исследуемое множество функций плотности $\{B(\tilde{d}_j^{r^{k(i)}} | \alpha, \beta)\}$ задаётся множеством пар значений параметров (α, β) , образующих луч, исходящий из начальной точки $A = (\alpha_{нач}, \beta_{нач})$ и принадлежащий прямой $\beta = \frac{(1 - \tilde{d}^{k(i)})}{\tilde{d}^{k(i)}} \cdot \alpha$. Это вытекает из свойства функций бета-распределения, связывающее математическое ожидание, заданное средним значением диаметра $\tilde{d}^{k(i)}$, с параметрами α и β посредством линейной зависимости $\beta = \frac{(1 - \tilde{d}^{k(i)})}{\tilde{d}^{k(i)}} \cdot \alpha$.

Требование одномодальности функции плотности вероятностей, порождает условие $\alpha > 1$ и $\beta > 1$, которое с учётом существующей линейной зависимости между параметрами α и β обуславливают соответствующие начальные значения $(\alpha_{нач}, \beta_{нач})$. При условии $\tilde{d}^{k(i)} \leq 0,5$ начальные значения определяются соотношениями $\alpha_{нач} = 1 + \varepsilon$ и $\beta_{нач} = \frac{(1 - \tilde{d}^{k(i)})}{\tilde{d}^{k(i)}} \cdot (1 + \varepsilon)$. В противном случае, если $\tilde{d}^{k(i)} > 0,5$, то $\alpha_{нач} = \frac{\tilde{d}^{k(i)}}{(1 - \tilde{d}^{k(i)})} + \varepsilon$ и $\beta_{нач} = 1 + \varepsilon \cdot \frac{(1 - \tilde{d}^{k(i)})}{\tilde{d}^{k(i)}}$.

С учётом существующей линейной зависимости между параметрами дисперсия функций плотности $\{B(\tilde{d}_j^{r^{k(i)}} | \alpha, \beta)\}$ определяется соотношением $D = \frac{(\tilde{d}^{k(i)})^2 \cdot (1 - \tilde{d}^{k(i)})}{\alpha - \tilde{d}^{k(i)}}$. Анализируя данное соотношение, можно сделать вывод, что дисперсия D принимает максимальное значением D_{\max} при значении $\alpha_{нач} = 1 + \varepsilon$. С возрастанием значений α дисперсия функций плотности $\{B(\tilde{d}_j^{r^{k(i)}} | \alpha, \beta)\}$ стремится к нулю.

Очевидно, что максимальное значение «единичного» запаса соответствует функции плотности, обладающей максимальной дисперсией. Поэтому для функции плотности $\{B(\tilde{d}_j^{r^{k(i)}} | \alpha_{нач}, \beta_{нач})\}$ «единичный» запас принимает максимальное значение $q_{e,\max}^{k(i)}$.

Соответственно минимальное значение «единичного» запаса соответствует

некоторой функции плотности, обладающей определенной минимальной дисперсией. Анализируя сходимость дисперсии к нулю, следует отметить, что при любом значении дисперсии функции плотности вероятности $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha, \beta)\}$ обладают не менее чем двумя соседствующими градациями, имеющими ненулевые вероятности. Данная особенность обуславливает существование значений параметров (α^*, β^*) , при которых для функции плотности $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha^*, \beta^*)\}$ «единичный» запас принимает минимальное значение $q_{e,\min}^{k(i)}$. При этом для любой функции плотности $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha', \beta')\}$, для которой выполняется условие $(\alpha' > \alpha^*, \beta' > \beta^*)$ значение «единичного запаса» равно $q_{e,\min}^{k(i)}$. Это позволяет говорить об их тождественности функции плотности $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha^*, \beta^*)\}$ и исключить их из дальнейшего рассмотрения.

Для построения области изменения значений параметра $q_e^{k(i)} \in [q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$ предлагается численный метод, использующий итерационную процедуру, которая рассчитывает на t итерационном шаге набор значений «единичного» запаса $\{q_{e,s}^{k(i),t}\}$, используя соответствующий для данного шага набор функций плотности вероятности $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha_s^t, \beta_s^t)\}$, где $\alpha_s^t = \alpha_{нач} + s^t \cdot \Delta_t$, $\beta_s^t = \frac{(1 - \tilde{d}_j^{k(i)})}{\tilde{d}_j^{k(i)}} \cdot \alpha_s^t$, Δ_t — шаг приращения параметра α_s^t на t шаге итерации, $s^t = 0, 1, 2, \dots, n$. Направленное изменение значения параметра Δ_t позволяет сформировать выборку значений $\{q_{e,s}^{k(i),t}\}$, которая характеризует искомую область $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$.

В результате выполнения итерационной процедуры формируются три, соответствующих друг другу, набора данных — $\{\alpha_s\}$, $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha_s, \beta_s)\}$ и $\{q_{e,s}^{k(i)}\}$. Используя наборы $\{\alpha_s\}$ и $\{q_{e,s}^{k(i)}\}$, строится зависимость $q_e^{k(i)} = \varphi(\alpha)$, которая задает область изменения значений параметра $q_e^{k(i)} \in [q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$ в аналитическом виде. Используя метод наименьших квадратов, искомая зависимость находится в виде параболы: $q_e^{k(i)}(\alpha) = a + \frac{b}{\alpha} + \frac{c}{\alpha^2}$ — квадратичной, $q_e^{k(i)}(\alpha) = a + \frac{b}{\alpha} + \frac{c}{\alpha^2} + \frac{d}{\alpha^3}$ — кубической, $q_e^{k(i)}(\alpha) = a + \frac{b}{\alpha} + \frac{c}{\alpha^2} + \frac{d}{\alpha^3} + \frac{e}{\alpha^4}$ — четвертичной. Среди найденных зависимостей выбирается такая зависимость, которая обладает наименьшим значением среднеквадратической ошибки аппроксимации.

Очевидно, что построенная зависимость $q_e^{k(i)} = \varphi(\alpha)$ позволяет решить обратную задачу — для заданного значения «единичного» запаса $q_e^{k(i)}$ определить значения параметров α и β функции $\{B(\tilde{d}_j^{k(i)} | \alpha, \beta)\}$, которая порождает заданное значение $q_e^{k(i)}$.

После определения областей изменения значений параметров $\theta_{q^{k(i)}}$, $N^{k(i)}$, и $q_e^{k(i)}$, в зависимости от используемых методов таксации лесосек [1, с. 10] задается математическая модель для описания параметров $N^{k(i)}$ и $q_e^{k(i)}$, и определения искомой функции плотности $f(\theta_{q^{k(i)}})$.

При таксации лесосек методом круговых реласкопических площадок либо с использованием материалов лесоустройства применяется первая модель — модель случайной величины для описания параметров $N^{k(i)}$ и $q_e^{k(i)}$.

Для таксации лесосек методом сплошного или ленточного перечёта, либо круговыми площадками постоянного радиуса возможно применение второй модели — модели, когда один из параметров $q_e^{k(i)}$ или $N^{k(i)}$ является постоянной величиной, а другой параметр является случайной величиной.

Очевидно, что модель, когда значения параметров $q_e^{k(i)}$ и $N^{k(i)}$, одновременно принимают постоянные значения, не возможна как противоречащая существованию задачи оценки неопределенности результатов МДОЛ.

Рассмотрим первую модель, представляющую значения параметров $q_e^{k(i)}$ и $N^{k(i)}$ в виде значений соответствующих случайных величин. В этом случае согласно [7, с. 269] задача определения функции плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$ сводится к задаче построения функции плотности для функции, заданной соотношением (5), где аргументами являются случайные величины $q_e^{k(i)}$ и $N^{k(i)}$.

Поскольку при проведении МДОЛ величины $q_e^{k(i)}$ и $N^{k(i)}$ являются независимыми, поэтому плотность распределения системы двух случайных величин $g(q_e^{k(i)}, N^{k(i)})$ определяется соотношением $g(q_e^{k(i)}, N^{k(i)}) = f_1(q_e^{k(i)}) \cdot f_2(N^{k(i)})$. Тогда на основании [7, стр. 271] функция плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$ может быть определена на основе двух равносильных соотношений

$$f(\theta_{q^{k(i)}}) = \int_{N_{\min}^{k(i)}}^{N_{\max}^{k(i)}} \frac{1}{N^{k(i)}} \cdot f_1\left(\frac{q^{k(i)}}{N^{k(i)}}\right) \cdot f_2(N^{k(i)}) d(N^{k(i)}), \quad (6)$$

$$f(\theta_{q^{k(i)}}) = \int_{q_{e,\min}^{k(i)}}^{q_{e,\max}^{k(i)}} \frac{1}{q_e^{k(i)}} \cdot f_1(q_e^{k(i)}) \cdot f_2\left(\frac{q^{k(i)}}{q_e^{k(i)}}\right) d(q_e^{k(i)}), \quad (7)$$

где $\theta_{q^{k(i)}} \in [q_{e,\min}^{k(i)} \cdot N_{\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)} \cdot N_{\max}^{k(i)}]$. В дальнейшем для определения функции плотности $f(\theta_{q^{k(i)}})$ будем использовать соотношение (7).

С учётом требований [1, с. 23] область изменения параметра $\theta_{q^{k(i)}}$ должен быть интервал $\theta_{q^{k(i)}} \in [q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$, где $q_{\min}^{k(i)} = 0,9 \cdot q^{k(i)}$ и $q_{\max}^{k(i)} = 1,1 \cdot q^{k(i)}$. Очевидно, что вне пределов данного интервала искомая плотность должна иметь значение $f(\theta_{q^{k(i)}}) = 0$. Соответственно для выполнения данного требования необходимо соотношение (7) нормировать следующим образом

$$f'(\theta_{q^{k(i)}}) = \begin{cases} \frac{\int_{q_{e,\min}^{k(i)}}^{q_{e,\max}^{k(i)}} \frac{1}{q_e^{k(i)}} \cdot f_1(q_e^{k(i)}) \cdot f_2\left(\frac{q^{k(i)}}{q_e^{k(i)}}\right) d(q_e^{k(i)})}{\int_{0,9 \cdot q^{k(i)}}^{1,1 \cdot q^{k(i)}} \left(\int_{q_{e,\min}^{k(i)}}^{q_{e,\max}^{k(i)}} \frac{1}{q_e^{k(i)}} \cdot f_1(q_e^{k(i)}) \cdot f_2\left(\frac{q^{k(i)}}{q_e^{k(i)}}\right) d(q_e^{k(i)}) \right) d(\theta_{q^{k(i)}})}, & \text{при } \theta_{q^{k(i)}} \in [q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}] \\ 0, & \text{при } \theta_{q^{k(i)}} \notin [q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}] \end{cases}, \quad (8)$$

Рассмотрим вторую модель описания параметров, когда один из параметров $q_e^{k(i)}$ или $N^{k(i)}$ задается в виде некоторой постоянной величины, а другой параметр в виде случайной величины, значения которой принадлежат соответственно области $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$ либо $[N_{\min}^{k(i)}; N_{\max}^{k(i)}]$.

Пусть интервал $[\hat{q}_{\min}^{k(i)}; \hat{q}_{\max}^{k(i)}]$ определяет область изменения значений величины $\theta_{q^{k(i)}}$. Используя соотношения (4) определим граничные значения указанного интервала $[\hat{q}_{\min}^{k(i)}; \hat{q}_{\max}^{k(i)}]$. Если $q_e^{k(i)} = Const$, то граничные значения определяются соотношениями $\hat{q}_{\min}^{k(i)} = Const \cdot N_{\min}^{k(i)}$ и $\hat{q}_{\max}^{k(i)} = Const \cdot N_{\max}^{k(i)}$. Если $N^{k(i)} = Const$ — соотношениями $\hat{q}_{\min}^{k(i)} = Const \cdot q_{e,\min}^{k(i)}$ и $\hat{q}_{\max}^{k(i)} = Const \cdot q_{e,\max}^{k(i)}$.

Поскольку измеренный объем лесоматериалов $q^{k(i)}$ должен принадлежать интервалу $[\hat{q}_{\min}^{k(i)}; \hat{q}_{\max}^{k(i)}]$, поэтому для случая $N^{k(i)} = Const$ проверяется данное требование. Для выполнения данного требования необходимо и достаточно одновременное выполнение следующих условий $Const \cdot q_{e,\min}^{k(i)} = \hat{q}_{\min}^{k(i)} \leq q^{k(i)}$ и $Const \cdot q_{e,\max}^{k(i)} = \hat{q}_{\max}^{k(i)} \geq q^{k(i)}$. Если данные условия не выполняются, тогда необходимо задать другое значение $N^{k(i)} = Const$, удовлетворяющее указанным условиям.

Если $q_e^{k(i)} = Const(q_e^{k(i)})$, то измеренный объем лесоматериалов $q^{k(i)}$ всегда принадлежит интервалу $[\hat{q}_{\min}^{k(i)}; \hat{q}_{\max}^{k(i)}]$, что обусловлено формированием области определения значений единичного запаса $[q_{e,\min}^{k(i)}; q_{e,\max}^{k(i)}]$ посредством метода, использующего сортиментные таблицы, а не соотношение (4) как в случае формирования $[N_{\min}^{k(i)}; N_{\max}^{k(i)}]$ — области определения значений густоты $N^{k(i)}$.

Затем проводится формирование граничных значений области $[q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$, удовлетворяющей требованиям, указанным в нормативном документе [1, стр. 23]. Если выполняется условие $\hat{q}_{\min}^{k(i)} \leq q_{\min}^{k(i)}$, то граничному значению $q_{\min}^{k(i)}$ присваивается значение $q_{\min}^{k(i)} = \hat{q}_{\min}^{k(i)}$, в противном случае значение $q_{\min}^{k(i)} = q_{\min}^{k(i)}$. Если выполняется условие $\hat{q}_{\max}^{k(i)} \geq q_{\max}^{k(i)}$, то граничному значению $q_{\max}^{k(i)}$ присваиваются значения $q_{\max}^{k(i)} = \hat{q}_{\max}^{k(i)}$, в противном случае $q_{\max}^{k(i)} = q_{\max}^{k(i)}$.

В зависимости от того, какая из величин $q_e^{k(i)}$ либо $N^{k(i)}$ является постоянной, для решаемой задачи могут быть сформированы ниже следующие зависимости.

Если величина $q_e^{k(i)}$ задается в виде $q_e^{k(i)} = Const$, то зависимость величины $\theta_{q^{k(i)}}$ от случайной величины $N^{k(i)}$ выражается соотношением

$$\theta_{q^{k(i)}} = Const \cdot N^{k(i)}. \quad (9)$$

Если величина $N^{k(i)}$ задается в виде $N^{k(i)} = Const$, то зависимость величины $\theta_{q^{k(i)}}$ от случайной величины $q_e^{k(i)}$ выражается соотношением

$$\theta_{q^{k(i)}} = Const \cdot q_e^{k(i)}. \quad (10)$$

Согласно [7, с. 219] функции плотности $f(\theta_{q^{k(i)}})$ случайной величина $\theta_{q^{k(i)}}$ в (9) и (10) относятся к тому же виду функций плотности, что и соответствующие случайные величины $N^{k(i)}$ в (9) и $q_e^{k(i)}$ в (10). При этом функция плотности

$f(\theta_{q^{k(i)}})$ имеет следующие математическое ожидание $m(\theta_{q^{k(i)}})$ и дисперсия $\sigma(\theta_{q^{k(i)}})$:

- для выражения (9) $m(\theta_{q^{k(i)}}) = Const \cdot m(N^{k(i)})$ и $\sigma(\theta_{q^{k(i)}}) = Const \cdot \sigma(N^{k(i)})$;
- для выражения (10) $m(\theta_{q^{k(i)}}) = Const \cdot m(q_e^{k(i)})$ и $\sigma(\theta_{q^{k(i)}}) = Const \cdot \sigma(q_e^{k(i)})$.

Очевидно, что построенные плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$ имеют ненулевые вероятности в интервале изменения значений случайной величины $\theta_{q^{k(i)}} \in [\hat{q}_{\min}^{k(i)}; \hat{q}_{\max}^{k(i)}]$. Однако в соответствии с постановкой задачи случайная величина $\theta_{q^{k(i)}}$ должна иметь ненулевые вероятности только в интервале изменения значений случайной величины $\theta_{q^{k(i)}} \in [q_{\min}^{k(i)}; q_{\max}^{k(i)}]$. Для удовлетворения данного требования построенные плотности вероятностей $f(\theta_{q^{k(i)}})$ преобразуются к следующему виду

$$f'(\theta_{q^{k(i)}}) = \begin{cases} 0, & \text{при } \theta_{q^{k(i)}} < q_{\min}^{k(i)} \\ \frac{f(\theta_{q^{k(i)}})}{\int_{q_{\min}^{k(i)}}^{q_{\max}^{k(i)}} f(\theta_{q^{k(i)}}) d(\theta_{q^{k(i)}})} & \text{при } q_{\min}^{k(i)} < \theta_{q^{k(i)}} < q_{\max}^{k(i)} \\ 0, & \text{при } \theta_{q^{k(i)}} > q_{\max}^{k(i)} \end{cases} \quad (11)$$

Используя найденную функцию плотности вероятностей $f'(\theta_{q^{k(i)}})$, с учётом выбранной стратегии минимизации финансово-экономических рисков определим байесовский доверительный интервал $[q^{k(i)} - z_p^-; q^{k(i)} + z_p^+]$ для заданной доверительной вероятности $P_{\text{дог}}$, который оценивает неопределённость (точность) измеряемой величины $q^{k(i)}$.

Для решения задачи в общем виде, независимо от сценария решения задачи, определим область изменения значений $[q_*^{k(i)}; q_{**}^{k(i)}]$ случайной величины $\theta_{q^{k(i)}}$, граничные значения которой определяются соотношениями для первого сценария $q_*^{k(i)} = q_{\min}^{k(i)}$, $q_{**}^{k(i)} = q_{\max}^{k(i)}$, а для второго сценария $q_*^{k(i)} = q_{\min}^{k(i)}$, $q_{**}^{k(i)} = q_{\max}^{k(i)}$. В этом случае характеристики размаха квантилей имеют следующие максимальные значения $z_{p,\max}^- = q^{k(i)} - q_*^{k(i)} = \Delta z^-$ и $z_{p,\max}^+ = q_{**}^{k(i)} - q^{k(i)} = \Delta z^+$, область изменения $z_p = q_{**}^{k(i)} - q_*^{k(i)} = \Delta z$.

Для построения доверительного интервала, соответствующего заданной доверительной вероятности $P_{\text{дог}} \in [0,1]$ и выбранной стратегии минимизации рисков, определим области изменения граничных значений z_p^- и z_p^+ , область изменения размаха квантилей z_p , функцию плотности $f(\theta_{z_p})$ и функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

При выборе стратегии «крайнего пессимизма» области изменения значений размаха квантилей определяются следующими соотношениями $z_p^- = \Delta z^-$,

$z_p^+ \in [0; \Delta z^+]$, $z_p = [\Delta z^-; \Delta z]$. Затем, используя найденную функцию плотности вероятностей $f'(\theta_{q^{k(i)}})$, определим функцию плотности $f(\theta_{z_p}) = f'(q_*^{k(i)} + z_p)$ и функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{z_p} f'(q_*^{k(i)} + z_p) d(z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

При выборе стратегии «крайнего оптимизма» области изменения значений размаха квантилей определяются следующими соотношениями $z_p^+ = \Delta z^+$, $z_p^- \in [0; \Delta z^-]$, $z_p = [\Delta z^+; \Delta z]$. Затем на основе функции плотности вероятностей $f'(\theta_{q^{k(i)}})$ определим функцию плотности $f(\theta_{z_p}) = f'(q_{**}^{k(i)} - z_p)$ и функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{\Delta z_p} f'(q_{**}^{k(i)} - z_p) d(z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

При выборе стратегии «реализма» области изменения значений размаха квантилей определяются следующими соотношениями $z_p^- \in [0; \Delta z^-]$, $z_p^+ \in [0; \Delta z^+]$, $z_p = [0; \Delta z]$. Затем на основе функции плотности вероятностей $f'(\theta_{q^{k(i)}})$ определим функции плотности $f(\theta_{z_p}) = \left[\frac{\Delta z^+}{\Delta z} \cdot f' \left(q^{k(i)} + z_p \cdot \frac{\Delta z^+}{\Delta z} \right) + \frac{\Delta z^-}{\Delta z} \cdot f' \left(q^{k(i)} - z_p \cdot \frac{\Delta z^-}{\Delta z} \right) \right]$ и распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{z_p} \left[\frac{\Delta z^+}{\Delta z} \cdot f' \left(q^{k(i)} + z_p \cdot \frac{\Delta z^+}{\Delta z} \right) + \frac{\Delta z^-}{\Delta z} \cdot f' \left(q^{k(i)} - z_p \cdot \frac{\Delta z^-}{\Delta z} \right) \right] d(z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} .

Затем для построения доверительного интервала задается доверительная вероятность $P_{доо} \in [0,1]$ и выбирается стратегия минимизации рисков. Используя соответствующую функцию распределения $F(\theta_{z_p} \leq z_p)$ случайной величины размаха квантилей θ_{z_p} , определяется значение размаха квантилей $z_{P_{доо}}$ для заданной доверительной вероятности $P_{доо}$ и выбранной стратегии минимизации рисков посредством решения уравнения

$$F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{z_p} f(\theta_{z_p}) dz_p = P_{доо}. \quad (12)$$

Предполагается, что для выбранных стратегий «крайнего пессимизма» и «крайнего оптимизма» заданное значение доверительной вероятности $P_{доо}$

удовлетворяет соответственно условию $P_{доо} \geq F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{\Delta z^-} f'(q_*^{k(i)} + z_p) d(z_p)$ и ус-

ловию $P_{доо} \geq F(\theta_{z_p} \leq z_p) = \int_0^{\Delta z^+} f'(q_{**}^{k(i)} - z_p) d(z_p)$.

Решение уравнения (12) находится посредством сходящейся итерационной процедуры, реализующей численный метод половинного деления для нахождения решения с заданной точностью. Точность решения задаётся величиной невязки $\varepsilon_{дон}$ между заданным значением доверительной вероятности $P_{доо}$ и вероят-

ностью $F(\theta_{z_p} \leq z_{P_{доо}})$, соответствующей найденному значению размаха квантилей $z_{P_{доо}}$, то есть требуется выполнение условия $\varepsilon_{доо} \geq |P_{доо} - F(\theta_{z_p} \leq z_{P_{доо}})|$.

Очевидно, что за конечное число шагов с точностью $\varepsilon_{доо}$ отыскивается искомый размах квантилей $z_{P_{доо}}$, на основе которого определяются искомые квантили соответствующих доверительных интервалов $[q^{k(i)} - q_*^{k(i)}; q^{k(i)} - q_*^{k(i)} + z_{P_{доо}}]$ — для стратегии «крайнего пессимизма», $[q_{**}^{k(i)} - q^{k(i)} - z_{P_{доо}}; q_{**}^{k(i)} - q^{k(i)}]$ — для стратегии «крайнего оптимизма», $[q^{k(i)} - q_*^{k(i)} - \frac{\Delta_p^-}{\Delta z_p} \cdot z_{P_{доо}}; q_{**}^{k(i)} - q^{k(i)} + \frac{\Delta_p^+}{\Delta z_p} \cdot z_{P_{доо}}]$ — для стратегии «реализма».

Таким образом, для методов, указанных в Наставлении по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [1, с. 10] при сплошнолесосечном способе рубки, предложена, отвечающая требованиям Руководства по выражению неопределенности измерений [2, с. 8], математическая модель, определяющая точность объема лесоматериалов $q^{k(i)}$, измеренных в результате проведения материально-денежной оценке лесосеки.

Библиографический список

1. Наставление по отводу и таксации лесосек в лесах Российской Федерации [Текст] : нормативные материалы / под ред. С. В. Проворной. — Москва : ЮНИФИР, 1993. — 72 с.
2. Применение «Руководства по выражению неопределенности измерений» [Текст] : рекомендации по межгосударственной стандартизации. — Минск, 2001. — 20 с.
3. Боровков, А. А. Математическая статистика [Текст] / А. А. Боровков. — Новосибирск : Наука, Изд-во Института математики, 1997. — 772 с.
4. Лабскер, Л. Г. Обобщенный критерий пессимизма-оптимизма Гурвица [Текст] : Финансовая математика / Л. Г. Лабскер. — Москва, 2001. — 336 с.
5. Анучин, Н. П. Лесная таксация [Текст] : учебник для вузов / Н. П. Анучин. — Москва : Лесн. пром-сть, 1982. — 552 с.
6. Свалов, Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования [Текст] / Н. Н. Свалов. — Москва : Лесн. пром-сть, 1979. — 216 с.
7. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей [Текст] : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. — Москва : Высш. шк., 2006. — 575 с.

В статье анализируется поступление сырья (древесины различных пород) для производства бумаги, особенности управления запасами в периоды межсезонной распутицы, а также возможности разрешения проблем обеспечения сырьем предприятия бумажной промышленности.

Э. А. Елифёров,
студент 5 курса, спец. ЭиУЛК
Научный руководитель **Л. Э. Еремеева,**
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДРЕВЕСИНОЙ ПЕРДПРИЯТИЯ БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Каждое предприятие, занимающиеся производством той или иной продукции стремится обеспечить себя бесперебойным поступлением сырья, причем с минимальными затратами.

Для обеспечения бумажного производства сырьем необходима древесина. Для данного вида хозяйственной деятельности существуют некоторые особенности, так как обеспечение предприятий бумажной промышленности лесоматериалами связано с непрерывностью процесса варки, а также особенностями, которые присущи данному виду сырья — древесине, его доставке с верхних и нижних складов до ворот предприятия, распределению сырьевого ресурса внутри территории, а также переработке. Вот некоторые из них:

1. Заготовка древесины осуществляется на обширной территории.
2. Для вывозки заготовленного сырья необходимы дороги.
3. Выделяемые на заготовку делянки содержат разный породный состав.
4. Отдаленность мест заготовки от основного производства.
5. Сырье должно иметь определенное качество.
6. Сырье должно иметь определенный породный состав.
7. Необходимо постоянное поступление сырья в переработку.
8. Требуется периодическое обновление складов.
9. Два раза в год происходит закрытие дорог для лесовозного транспорта по перевозке древесины.

Проанализируем вариант обеспечения безопасности предприятия с точки зрения бесперебойности и доступности древесного сырья с потребностью переработки древесины 6 500 куб. м в сутки, в том числе березовых балансов — 2 000 куб. м/сутки, осиновых балансов — 1000 куб. м/сутки, хвойных балансов — 2 000 куб. м/сутки, еловых балансов — 1 500 куб. м/сутки.

Для осуществления плана по обеспечению производства сырьем необходимо выполнить два мероприятия. Первое: рассчитать объем ежесуточной поставки по породам, второе: рассчитать необходимую площадь складирования лесоматериалов.

В течение года имеют место два периода, во время которого отсутствует

возможность доставки древесины до потребителя, это связано с закрытием дорог и распутицы. Во время заготовки лесоматериалов необходимо всю древесину интенсивно вывозить на предприятие и складировать её на его территории, с целью создания запасов для подачи в производство древесного сырья в периоды закрытия дорог и наступления распутицы, согласно расчетам, результаты которых отражены в таблицах 1—4 и на графиках 1—4. При этом гарантийный запас равен объему суточного потребления, а объем поставок сырья за месяц равен сумме месячному потреблению древесины и объему для создания запасов на складах к началу мая и октября.

Табл. 1. Поступление березовых балансов

Березовые балансы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
Поступление, куб. м	75500	75500	75500	75500	0	75500	75500
Потребление, куб. м	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Остаток на складе, куб. м	15500	31000	46500	62000	2000	15500	31000

Окончание табл. 1

Березовые балансы	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Поступление, куб. м	75500	75500	0	70333	70333
Потребление, куб. м	60000	60000	60000	60000	60000
Остаток на складе, куб. м	46500	62000	2000	10333	20666

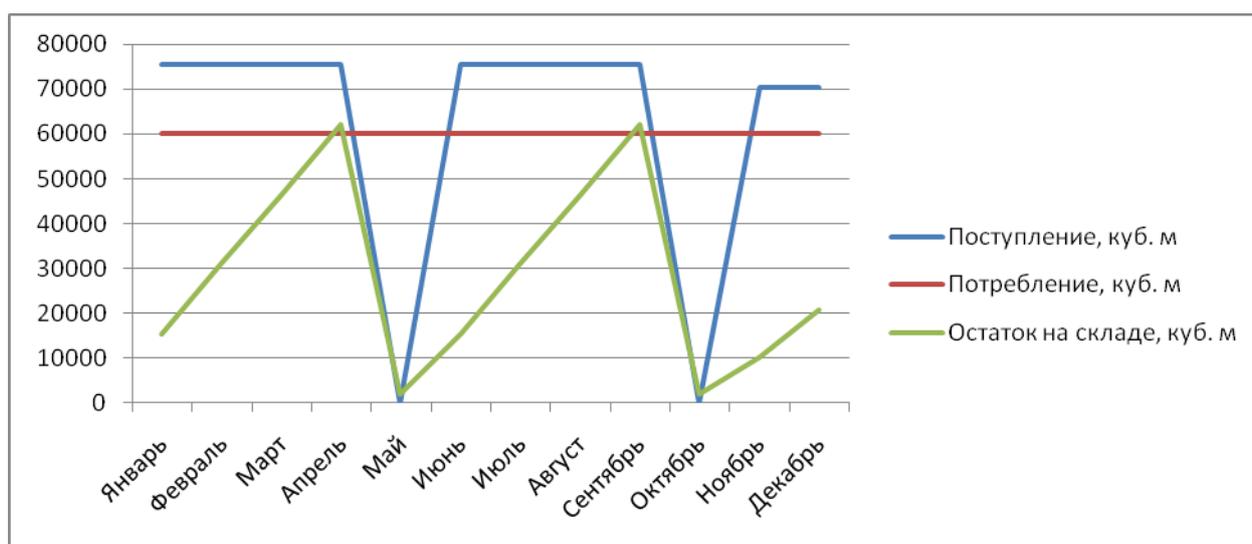


График 1. Поступление березовых балансов

Табл. 2. Поступление осиновых балансов

Осиновые балансы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
Поступление, куб. м	37750	37750	37750	37750	0	37750	37750
Потребление, куб. м	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Остаток на складе, куб. м	7750	15500	23250	31000	1000	7750	15500

Окончание табл. 2

Осиновые балансы	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Поступление, куб. м	37750	37750	0	35166	35166
Потребление, куб. м	30000	30000	30000	30000	30000
Остаток на складе, куб. м	23250	31000	1000	5166	10332

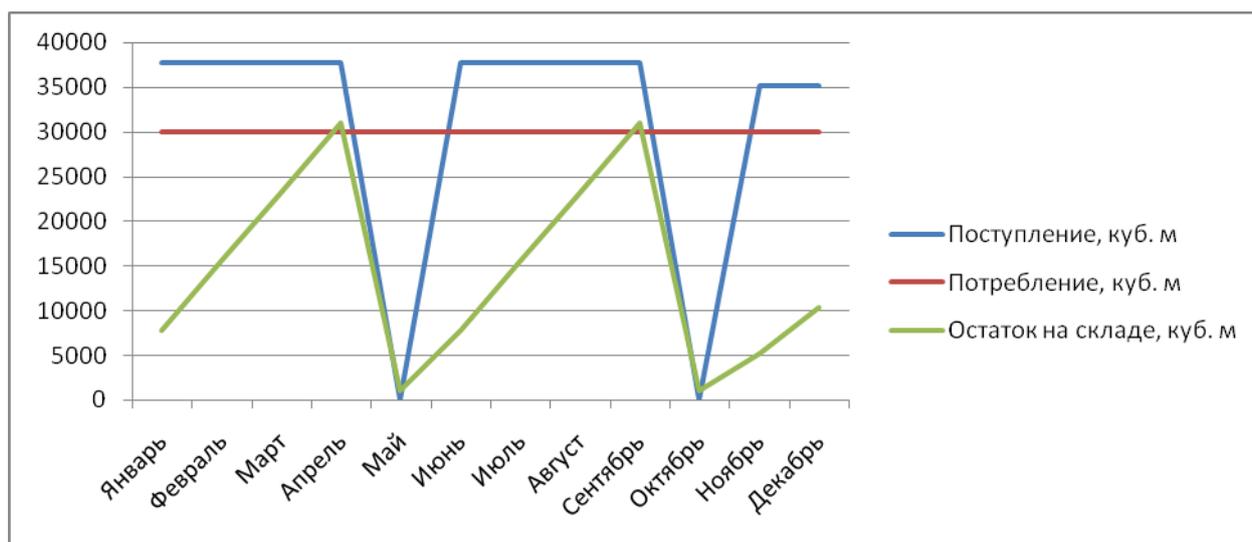


График 2. Поступление осиновых балансов

Табл. 3. Поступление хвойных балансов

Хвойные балансы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
Поступление, куб. м	75500	75500	75500	75500	0	75500	75500
Потребление, куб. м	60000	60000	60000	60000	60000	60000	60000
Остаток на складе, куб. м	15500	31000	46500	62000	2000	15500	31000

Окончание табл. 3

Хвойные балансы	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Поступление, куб. м	75500	75500	0	70333	70333
Потребление, куб. м	60000	60000	60000	60000	60000
Остаток на складе, куб. м	46500	62000	2000	10333	20666

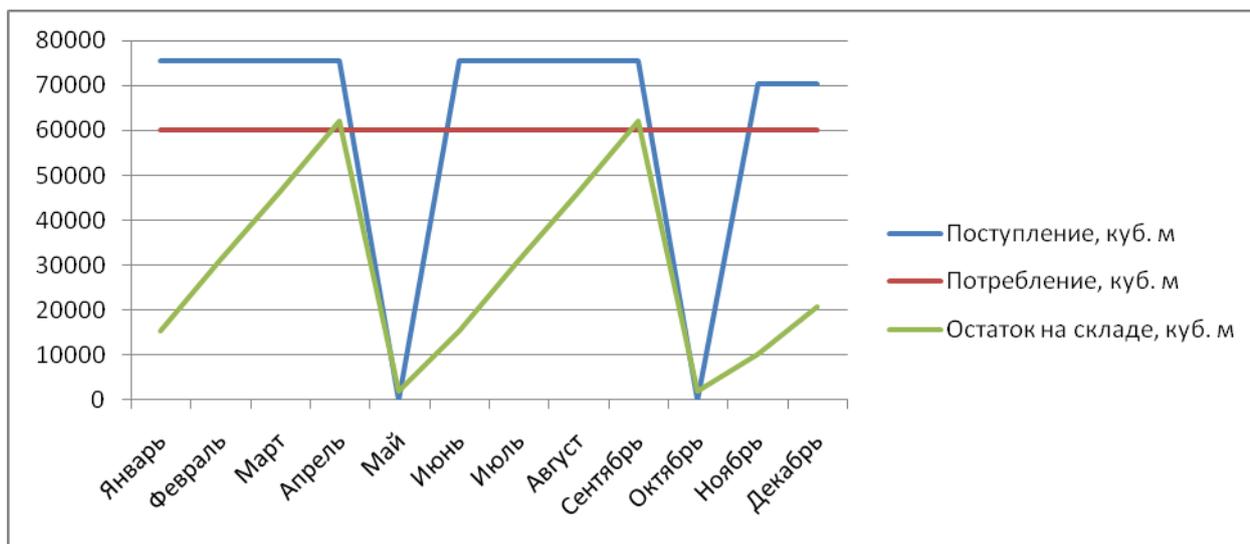


График 3. Поступление хвойных балансов

Табл. 4. Поступление еловых балансов

Еловые балансы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
Поступление, куб. м	56625	56625	56625	56625	0	56625	56625
Потребление, куб. м	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
Остаток на складе, куб. м	11625	23250	34875	46500	1500	11625	23250

Окончание табл. 4

Еловые балансы	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Поступление, куб. м	56625	56625	0	52750	52750
Потребление, куб. м	45000	45000	45000	45000	45000
Остаток на складе, куб. м	34875	46500	1500	7750	15500

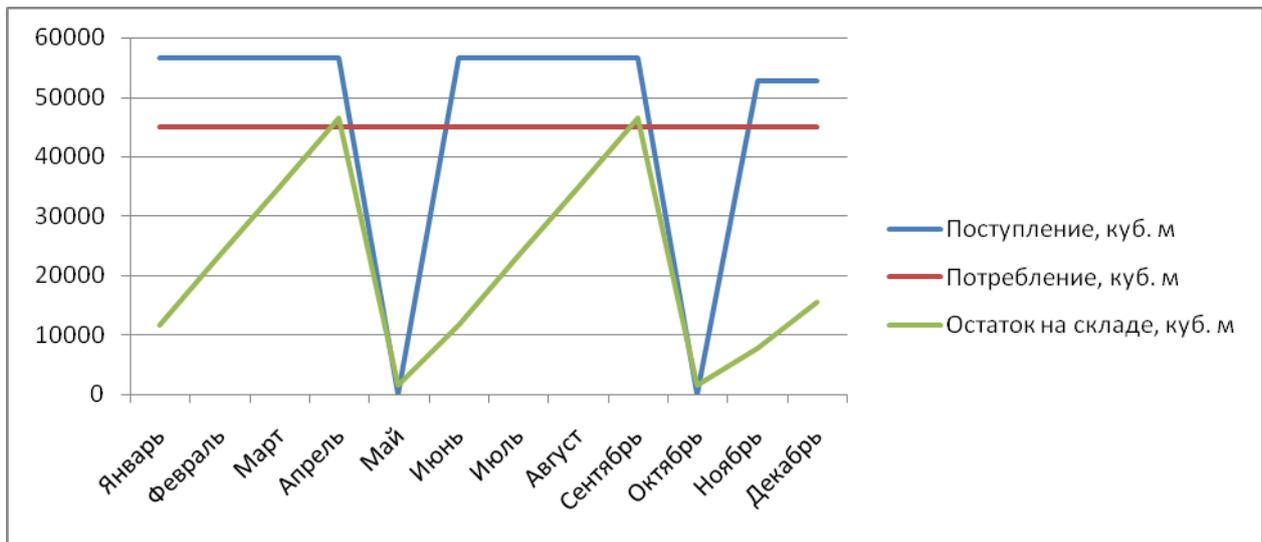


График 4. Поступление еловых балансов

Из графиков управления запасами следует, что в периоды межсезонной распутицы не обеспечивается необходимый гарантийный запас древесины, что может привести к сбоям в производстве. Расчеты показывают, что при потребности предприятия 6 500 куб. м древесины в сутки и наличия периода отсутствия внешнего поступления 30 дней, запас необходим в 195 000 куб. м., плюс гарантийный запас равный объему суточного потребления, а это 201 500 куб. м. Для размещения данного объема лесоматериалов необходимая суммарная площадь склада равна около 90 000 кв. м. Эта территория должны соответствовать всем требованиям пожарной и промышленной безопасности и иметь круглогодичную доступность, т. е. соответствующее дорожное покрытие.

Реализация графиков поставок древесины и подготовка площадей под складирование запасов лесоматериалов позволит осуществить бесперебойную подачу балансов для производства щепы и продукции бумажной промышленности.

Малый лесной бизнес испытывает массу проблем в своем функционировании финансировании, что обусловлено спецификой ведения бизнеса и отсутствия рациональной системы частно-государственного партнерства в его развитии. Статья выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ «12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

Т. П. Елфимова,
ФЭиУ, 5 курс, спец. ЭиУЛК
Научный руководитель **И. В. Левина,**
к. э. н., доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРОБЛЕМЫ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Одним из важнейших направлений экономических реформ, способствующих развитию конкурентной рыночной среды, наполнению потребительского рынка товарами и услугами, созданию новых рабочих мест, формированию широкого круга собственников, является развитие малых и средних форм производства. Малый бизнес сегодня является неотъемлемой частью рыночной экономики и не только устойчиво сохраняет достигнутые позиции, но и с каждым годом усиливает свое влияние на формирование общих экономических показателей в различных отраслях экономики. Именно малые и средние предприятия способны генерировать наиболее эффективные инновационные проекты, более чутко реагировать на изменение рыночной конъюнктуры, занимать недоступные крупным предприятиям ниши, но всему этому препятствует ряд проблем: непрозрачность малого и среднего бизнеса и отсутствие четко регламентированной системы оценки деятельности субъектов малого и среднего бизнеса; отсутствие упрощенного порядка рассмотрения заявок по кредитам малого и среднего бизнеса и, как следствие, длительные сроки рассмотрения заявок; необходимость подготовки значительного пакета документов на оформление кредита; отсутствие ликвидного залога; большая сложность или невозможность получить кредит на создание бизнеса «с нуля»; отсутствие четкого механизма поддержки малого и среднего бизнеса на федеральном уровне.

Кредитование малого и среднего бизнеса — сравнительно новое и довольно рискованное направление деятельности банков. Между тем, интерес российских банков к малому и среднему бизнесу постоянно возрастает. Малый и средний бизнес по соотношению рисков и доходности становится для банков одним из наиболее привлекательных сегментов, имеющих большой потенциал для развития. С каждым днем все большее число коммерческих банков предлагает специальные продукты кредитования для малых и средних предприятий. Объемы выдаваемых малому и среднему бизнесу кредитов продолжают набирать обороты. Так, на 1 октября 2011 года было выдано кредитов субъектам ма-

лого и среднего бизнеса около 4,3 трлн рублей, что на 30,8 % больше, чем в 2010 году. Динамика объемов выданных кредитов представлена в таблице 1.

Табл. 1. Динамика объемов кредита, предоставленных малому и среднему бизнесу в 2009—2011 гг. (данные Банка России)

Дата	Объем выданных кредитов субъектам малого и среднего бизнеса, млрд руб.			Темп прироста в 2010 году относительно 2009 года, %	Темп прироста в 2011 году относительно 2010 года, %
	2009 год	2010 год	2011 год		
1 января	4 090	3 015	4 705	-26,28	+56,05
1 апреля	635	852	1 185	+34,17	+39,08
1 июля	1 417	1 990	2 690	+40,44	+35,18
1 октября	2 202	3 256	4 258	+47,87	+30,77

Лидерами рынка кредитования малого и среднего бизнеса стали: первое место ОАО «Сбербанк России» — 0,4 трлн рублей, и второе место занимает банк «Уралсиб» — 0,1 трлн рублей. По размеру портфеля кредитов малому и среднему бизнесу на первых строчках разместились следующие банки: ОАО «Сбербанк России» (546 млрд руб.), «Уралсиб» (76 млрд руб.). По данным Analytic Research Group, в настоящее время в 15 крупнейших банках Российской Федерации действует в общей сложности около 80 программ кредитования малого бизнеса. Причем около 50 % кредитных программ рассчитано на длительные сроки финансирования — до 5—10 лет. Развитие сотрудничества коммерческих банков, малого и среднего бизнеса и государства является необходимым условием экономического роста страны и перехода к инновационной экономике. Активизация кредитной деятельности банков в сегменте малого и среднего бизнеса обеспечит конкуренцию между ними и, как следствие, оптимизацию условий кредитования. Это позволит субъектам малого и среднего бизнеса привлекать финансирование в свой бизнес в больших объемах и на более выгодных условиях, что будет способствовать развитию в частности и экономики страны в целом.

Библиографический список

1. Тихомирова, Е. В. Кредитование малого и среднего бизнеса — перспективное направление кредитной политики банков [Текст] / Е. В. Тихомирова // Деньги и кредит. — 2010. — № 1. — С. 46—53.
2. Кредитование малого и среднего бизнеса: лидеры, тенденции, программы [Электронный ресурс] // Банкир. — Режим доступа: <http://bankir.ru/publikacii/s/kreditovanie-malogo-i-srednego-biznesa-lidery-tendentsii-programmy-10000835/>. — (Дата обращения: 20.11.2012).
3. Бюллетени банковской статистики Банка России [Электронный ресурс] // Издания Банка России. — Режим доступа: <http://www.cbr.ru/publ/main.asp?Prtd=BBS/>. — (Дата обращения: 20.11.2012).
4. Крупнейшие банки на рынке кредитования малого и среднего бизнеса в I полугодии 2011 года [Электронный ресурс] // РБК.Рейтинг. — Режим доступа: <http://rating.rbc.ru/article.shtml?2011/10/03/33434509>. — (Дата обращения: 20.11.2012).

В статье рассмотрены возможности получения организациями лесопромышленного комплекса субсидий на возмещение затрат по обслуживанию кредитов, полученных на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива.

Л. Э. Еремеева,
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ОРГАНИЗАЦИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ОТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ

Государственная поддержка некоторых видов деятельности не всегда используется субъектами этой деятельности, происходит это как из-за отсутствия расторопности, так и отсутствия информированности. В целях повышения эффективности деятельности производственная организация имеет возможности использовать, как собственные ресурсы, так и сторонние. Поясним, что речь пойдет не о заемных средствах в обычном их понимании, а о сокращении затрат организаций лесопромышленного комплекса на обслуживание кредита при создании межсезонных запасов. При этом обратимся к «Правилам предоставления из федерального бюджета организациям лесопромышленного комплекса субсидий на возмещение части затрат на оплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях в 2011—2014 годах на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива», утвержденным постановлением Правительства РФ от 13 мая 2010 г. N 329 (в ред. от 28.12.2010 N 1171, от 30.12.2011 N 1249).

Правила устанавливают порядок предоставления из федерального бюджета организациям лесопромышленного комплекса (далее — организации) субсидий на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях (далее — кредитные организации) в 2011—2014 годах на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива (далее — субсидии). Субсидии предоставляются организациям при условии целевого использования кредита, своевременной уплаты начисленных процентов и своевременного погашения кредита в соответствии с кредитными договорами, заключенными с кредитными организациями.

Субсидии по кредитам, полученным в валюте Российской Федерации, предоставляются в размере двух третьих ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, если процентная ставка по этим кредитам больше (равна) ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действующей на дату получения кредита. В случае если процентная ставка по кредиту меньше ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действующей на дату получения кредита, возмещение части затрат осуществляется из расчета двух третьих произведенных организацией затрат на уплату процентов по кредиту.

Обратимся теперь к расшифровке межсезонных запасов. К расходам на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива в целях настоящих Правил относятся:

а) для лесозаготовительных организаций:

- платежи за аренду лесных участков;
- расходы на приобретение запасных частей, комплектующих изделий и узлов к лесозаготовительному оборудованию;
- лизинговые платежи за использование лесозаготовительной техники;
- услуги транспорта (за исключением экспортных поставок);
- расходы на горюче-смазочные материалы;
- расходы на выплату заработной платы рабочих, занятых на лесозаготовках;

б) для лесоперерабатывающих организаций:

- расходы на приобретение необработанных лесоматериалов;
- услуги транспорта (за исключением экспортных поставок);
- расходы на горюче-смазочные материалы.

Проанализируем возможности субсидирования расходов на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива для лесоперерабатывающих организаций. На закупку лесоматериалов отвлекается большие суммы оборотных средств, то, исходя из средней величины сезонных запасов, проведем анализ, возможных выгод некоторой лесоперерабатывающей организации N, имеющей необходимость формировать 80-дневный запас лесоматериалов при условной суточной программе переработки 1 тыс. кубм, цене закупа 750 руб./кубм, при количестве дней транспортной недоступности 60 дней и размере ставки рефинансирования 8,25 % (табл. 1).

Табл. 1. Расчет размера субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам на приобретение необработанных лесоматериалов

Остаток ссудной задолженности, исходя из которой начисляется субсидия, тыс. руб.	Количество дней пользования кредитом в расчетном периоде	2/3 ставки рефинансирования Банка России, %	Затраты на уплату процентов (графа 1 × графа 2 × графа 3)/100 × 365 тыс. руб.	Размер субсидии (графа 4 × 2/3), тыс. руб.
1	2	3	4	5
$80 \times 1000 \times 0,750 = 60000$	$80 + 60 = 140$	$8,25 \times 2/3 = 5,5$	$60000 \times 140 \times 5,5/100 \times 365 = 1265,7$	$12265,7 \times 2/3$
Итого:				843,8

Второй аспект в субсидировании — это расходы на транспортировку создание межсезонных запасов древесины. Исходя из того, что транспортировка лесоматериалов и лесопродукции в структуре производственной себестоимости имеет существенную долю, исходя из средней величины сезонных запасов, проанализируем возможные выгоды некоторой лесоперерабатывающей организации N, формирующей 80-дневный запас лесоматериалов при условной суточной программе переработки 1 тыс. кубм. Возможны два варианта транспорти-

ровки: транспортным посредником и собственным транспортом. В первом варианте следует исходить из тарифа транспортировки 4,00 руб./кб-км и средневзвешенного расстояния перевозки 120 км. Во втором варианте под субсидирование попадают затраты на горюче-смазочные материалы, приходящиеся на транспортировку сезонных запасов. На наш взгляд, второй вариант дает меньшую величину субсидии при одинаковом размере сформированных сезонных запасов лесоматериалов, поскольку в структуре издержек на транспортировку расходы горюче-смазочных материалов могут составить 40 %, кроме того, нужно учесть среднерыночную рентабельность 20 %, заложенную транспортным посредником в тарифную плату. Расчеты сведем в таблицы (табл. 2, 3).

Табл. 2. Расчет размера субсидии на возмещение части затрат по уплате процентов по кредитам на услуги транспорта

Остаток ссудной задолженности, исходя из которой начисляется субсидия, тыс. руб.	Количество дней пользования кредитом в расчетном периоде	2/3 ставки рефинансирования Банка России, %	Затраты на оплату процентов (графа 1 × графа 2 × графа 3)/100 × 365, тыс. руб.	Размер субсидии (графа 4 × 2/3), тыс. руб.
1	2	3	4	5
80 дн × 1000 кбм × × 4,00 руб./кб км × × 120 км = 38400	80	$8,25 \times 2/3 = 5,5$	$38400 \times 80 \times 5,5/100 \times 365 = 462,9$	$462,9 \times 2/3$
Итого:				308,6

Табл. 3. Расчет размера субсидии на возмещение части затрат по уплате процентов по кредитам на горюче-смазочные материалы

Остаток ссудной задолженности, исходя из которой начисляется субсидия, тыс. руб.	Количество дней пользования кредитом в расчетном периоде	2/3 ставки рефинансирования Банка России, %	Затраты на оплату процентов (графа 1 × графа 2 × графа 3)/100 × 365, тыс. руб.	Размер субсидии (графа 4 × 2/3), тыс. руб.
1	2	3	4	5
$38400 \times 0,40/1,20 = 12800$	80	$8,25 \times 2/3 = 5,5$	$12800 \times 80 \times 5,5/100 \times 365 = 154,3$	$154,3 \times 2/3$
Итого:				102,9

Таким образом, лесоперерабатывающая организация может получить перечисление средств субсидии, которое осуществляется ежеквартально в установленном порядке на расчетный счет организации, открытый в кредитной организации, исходя из размера субсидии, рассчитанного в соответствии с вышеназванными правилами. Вероятность выгоды организации — потенциального участника программы на создание межсезонных запасов древесины, сырья и топлива по условному предприятию лесопромышленного комплекса на рассмотренном примере очевидна (более миллиона руб.).

В статье рассматривается потребность на современной стадии трансформации реформаторов (инноваторов), в компетенции которых входит разработка стратегий и проектов развития, управленческий инжиниринг и организационный дизайн. Инновационный вектор развития молодежного предпринимательства раскрывается в потребности лидеров изменений.

Л. Э. Еремеева,
доцент кафедры АиАХ
(Сыктывкарский лесной институт)

ИННОВАЦИОННЫЙ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

В предпринимательской деятельности довольно часто возникают вопросы, которые необходимо решить, не просто оперативно, а незамедлительно. В современный век прогресс — стремителен и неизбежно сталкиваемся с ситуациями, когда тот проект, который мы собираемся реализовывать, уже вчерашний день.

Когда мне удалось в Северном Арктическом Федеральном университете им. М. В. Ломоносова прослушать лекцию ректора Московской школы управления СКОЛКОВО «Управление и лидерство в современном обществе» Андрея Евгеньевича по мнению которого в современном мире самым сложным, азартным, рискованным занятием является управление: «Менеджмент в смысле управления — это вещь, к которой нужно прийти через некоторый путь побед и поражений, это нельзя сообщить в виде знаний из учебника, это обязательно нужно попробовать».

Причем часто мы все, в том числе и студенты, грешим подражанием, копированием. Оказывается, важно никого не копировать, это не практично и то, что подходит для Гарварда, не обязательно будет хорошо для бизнес-школы СКОЛКОВО или для нашего вуза. Желание скопировать успешный опыт может сильно подвести. Поэтому, нужно смотреть, куда идет лидер. Необходимо найти такого человека, который бы выполнял некую функцию «зеркала», глядя на которого можно понять про себя: что делаете, что можете, где ваши ограничения. Волков сказал, что не переоценивает свою роль в Северном Арктическом Федеральном университете, но как представитель бизнес-школы СКОЛКОВО, тоже выполняет для этого вуза роль «зеркала».

Работа управленца становится массовой (нерутинной). Поэтому нужно учить управлению — это не наука, но требует творчества, так как за пределами знакомого всё проверяется практикой. Такое вступление продиктовано желанием задать инновационный вектор развития студента. Да, студенты получают в ходе образовательного процесса необходимые компетенции, однако их надо развивать самостоятельной работой, в том числе и исследовательской, чтобы не оказаться «на обочине».

Прошлый век привел к массовому формированию корпораций и запросу на

регулярный менеджмент (business and public administration), это концепция Элби в школе Гарварда, затем приходит наука, технологическая подготовка. При этом суть администрирования — работа «по норме». Мир вошел в фазу, которая требует администрирования. Риски больше, когда получают готовое, и требуется его администрирование, в случае неуспеха — потери очень велики.

Новые вызовы требуют решать задачи трансформации существующего, и это задача не только для нас, но и всего мира, так как снижаются темпы производства и в Европе. Схема управления, скопированная в США, исчерпала себя, ее время заканчивается. Для хорошо развитого мира становится актуальным эстеблишмент. При этом имеют место попытки породить предмет менеджмента, однако традиционно администрирования недостаточно, если не говорить на английском языке и это «не бантик», а элемент социального выживания: либо ты на обочине, принципиально не конкурентоспособен, либо можешь «продать» себя.

Этот принцип меняет и позицию эксплуатации человеческого труда. Он стал валотильным (перемещаемым, летучим). Договариваться в поликультурном, много функциональном мире, который характеризуется принадлежностью к различным конфессиям, труднее и дороже. Кроме того, процессы глобализации усиливают мобильность, конкуренцию и мультикультурность. Таким образом, вызов развития сказывается на управлении международной корпорацией, характеризуется «поумнением» вещей, новыми технологиями.

И если на стадии стартап требуются менеджеры-предприниматели, обладающие предпринимательскими компетенциями: поиск креативной идеи, коммерциализация разработок, управление стартапом, поиск инвесторов, то на стадии функционирования востребованы менеджеры-администраторы с другими компетенциями (финансовый менеджмент, корпоративное право, контроль издержек, управление цепочкой поставок, управление производством, управление персоналом).

Поэтому возникают повышенные требования к образованию: риск и право на ошибку; реальные проекты; командная деятельность; мульти культурность. Двигаясь по этому вектору можно достичь успеха, стать лидером изменений (инноватором). Развитие человека происходит многопланово: это и психосоматика (управление собой), социальный статус (карьера) и мышление (управление будущим).

Инновационная деятельность является посредником между научно-техническим прогрессом и потребителем. Без инновационной деятельности все новые разработки и технологии останутся на чертежах и в макетах и никогда не получат своей реализации в виде конкретного товара.

Инновации выполняют особую функцию в системе воспроизводства — функцию порождения изменений, что позволяет оценить их как источник саморазвития и самоорганизации для компании и как важнейший внутренний процесс и структурообразующий элемент. Инновации, составляя основу преобразований в социально-экономических системах, воздействуют на структуру, определяют темпы и масштабы экономических процессов и сопутствующих им структурных изменений.

Инновации определяют будущее развитие компании и предполагают подчас довольно значительные изменения в производстве, маркетинге, управлении фирмы. Компании подходят к инновациям в самом широком смысле, используя как новые технологии, так и новые методы работы, осваивая новые методы достижения конкурентоспособности или находя лучшие способы конкурентной борьбы при использовании старых способов.

Инновации могут проявляться в новом дизайне продукта, в новом процессе производства, в новом подходе к маркетингу или в новой методике повышения квалификации работников. В своем большинстве они оказываются достаточно простыми и некардинальными, основанными скорее на накоплении незначительных улучшений и достижений, чем на едином, крупном технологическом прорыве.

Таким образом, инновационная деятельность — это процесс последовательного превращения идеи в товар через этапы фундаментальных и прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства, сбыта. И то, что студенты СЛИ осознают необходимость таких изменений, свидетельствуют результаты проведенного мной анкетирования (охвачены 2-й и 3-й курсы дневного отделения). Впечатляет и радует, что 48 % опрошенных имеют желание заниматься разработкой инновационных идей и проектов, а 65 % хотели бы после института открыть собственное дело.

В анкете одним из пунктов было предложено выбрать из 10 возможных направлений исследований интересное для себя:

1. оптимизация производственных технологий и процессов (по направлениям бизнеса);
2. перепрофилирование, диверсификация действующих производств на новые виды продукции и более — глубокий уровень переработки сырьевых ресурсов;
3. экологическая безопасность и утилизация отходов лесопромышленного комплекса;
4. развитие региональной системы лесопользования;
5. оптимизация логистических процессов и транспортной инфраструктуры региона;
6. обеспечение производств поддерживающими и обеспечивающими информационными технологиями и системами;
7. внедрение электронного документооборота в бизнес-процессах;
8. внедрение наиболее эффективных современных управленческих технологий для развития социального партнерства;
9. моделирование производственных, управленческих, обучающих процессов.
10. иное

По результатам анкетирования наиболее предпочтительные направления студенческих проектных разработок (рис. 1):

на 1 месте — оптимизация производственных технологий и процессов (по направлениям бизнеса);

на 2 месте — экологическая безопасность и утилизация отходов лесопромышленного комплекса;

на 3 месте — моделирование производственных, управленческих, обучающих процессов;

на 4 месте — оптимизация логистических процессов и транспортной инфраструктуры региона.

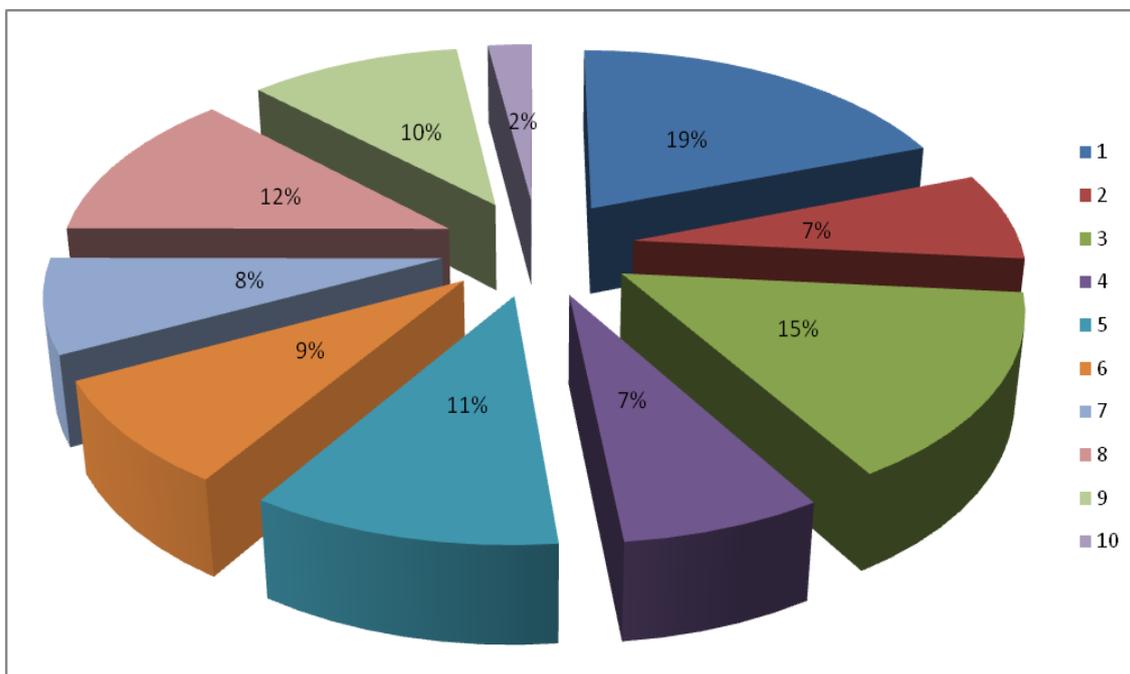


Рис. 1. Диаграмма предпочтений в направлениях студенческих исследований и проектных разработок

Исходя из желаний студентов к самосовершенствованию, мы перешли на следующий этап развития — функционирование, и поэтому руководство СЛИ приняло решение с сентября 2012 года создать лабораторию «Полигон инновационных идей». Лаборатория имеет свою концепцию развития, положение о лаборатории, структуру управления и преподавательский актив (все материалы размещены на сайте СЛИ на страничке «Лаборатории»). Мы не будем ограничивать желание студентов заниматься разработкой идей, инноваций по разным направлениям. Предпочтения в выборе направлений исследований студентов гуманитарных и технических специальностей отличаются и их можно посмотреть на страничке лаборатории на сайте СЛИ.

Эксперты, преподавательский актив проанализируют предлагаемые идеи, проконсультируют по научной базе и возможным инструментам реализации, то есть обеспечат сопровождение и творческое участие в развитии идей, создания возможности реализовать инновационную идею в проект, а также продвинуть его потенциальным потребителям.

Для стадии инновационного развития студентов необходимы знания иностранного языка и в ходе анкетирования выявлено, что лишь 5 % респондентов понимают и могут говорить на английском языке, а это дает возможность не остаться на обочине.

Хотелось бы в виде тезисов отметить некоторые термины, касающиеся инновационного вектора развития студента. В целом инжиниринг инноваций ста-

вит своей задачей получение наилучшего экономического эффекта от вложения инвестиций в новый продукт и определение перспективных направлений инновационной деятельности.

Инжиниринг (англ. engineering — изобретательность, знание) означает инженерно-консультационные услуги по созданию новых объектов или крупных проектов. Инжиниринговая деятельность осуществляется как самими компаниями, так и многочисленными инжиниринговыми консультационными фирмами.

Инжиниринг инноваций — это комплекс работ по созданию инновационного проекта, включающий в себя создание, реализацию, продвижение и распространение определенной инновации. Инжиниринг инноваций имеет свои специфические особенности, которые заключаются в следующем:

- инжиниринг инноваций воплощается не в вещественной форме продукта, а в его полезном эффекте, который может иметь материальный носитель (документация, чертежи, планы, графики и т. п.), а может не иметь (обучение персонала, консультации и т.п.);

- инжиниринг инноваций является объектом купли-продажи, поэтому он должен иметь не только материализованную форму в виде имущества или имущественных прав, но и коммерческую характеристику;

- инжиниринг инноваций имеет дело с воспроизводимыми услугами, т. е. услугами, стоимость которых определяется затратами времени на их производство и поэтому имеющими множество продавцов. На практике оказание инжиниринговых услуг зачастую сочетается с продажей ноу-хау. И иногда это ведет к смешению понятий «инжиниринговые услуги» и «обмен технологиями».

И в заключение хочу выразить надежду, что деятельность лаборатории будет способствовать генерации инновационных идей, развитию студентов на основе полученных в ВУЗе компетенций, нахождению точек потенциального роста инвестиционного и инновационного потенциала экономики республики в рамках выполнения «Соглашения о сотрудничестве между Правительством Республики Коми и Сыктывкарским лесным институтом» по осуществлению инновационной деятельности, развитию производственного комплекса республики, сферы образования, науки и проведению государственной молодежной политики.

Статья выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ «12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

В. В. Каверина,
ФЭиУ, 5 курс, спец. ЭиУЛК
Научный руководитель **И. В. Левина,**
к. э. н., доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ И ОХРАНЫ ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ

Формирование рациональной и действенной системы защиты и охраны лесов от пожаров является важной государственной проблемой на современном этапе развития России.

Основными компонентами существующей системы охраны лесов России, обеспечивающими реализацию мероприятий по профилактике, обнаружению и тушению лесных пожаров являются: специализированная служба авиационной охраны лесов (авиалесоохрана), лесопожарные подразделения, персонал и технические средства лесхозов (наземная лесная охрана); персонал и технические средства других предприятий и организаций, привлекаемые для борьбы с огнем в условиях высокой и чрезвычайной горимости лесов.

Необходимым условием обеспечения уровня противопожарной защиты лесов, отвечающего современным социально-экономическим требованиям, является формирование гибкой системы охраны леса, способной постоянно отслеживать непрерывно изменяющуюся лесопожарную обстановку в каждом регионе страны и регулировать свою структуру, параметры и режимы работ в соответствии с этой обстановкой. Такая система может быть сформирована только на базе существующих авиационной и наземной лесопожарных служб, сохранение которых в условиях жесткого дефицита бюджетных средств безусловно является одной из важнейших задач обеспечения экологической безопасности нашей страны.

Адаптивность системы охраны к непрерывно изменяющейся пожарной обстановке в каждом регионе страны должна обеспечиваться путем регулирования режимов работы лесопожарных служб и количества вводимых в действие ресурсов для борьбы с огнем. Она может быть достигнута только при наличии четкого районирования территории лесного фонда по уровню противопожарной защиты лесов, а также межрегиональных лесопожарных формирований, предназначенных для оказания помощи региональным службам борьбы с огнем в условиях высокой и чрезвычайной горимости лесов.

Уровень противопожарной охраны лесов должен быть дифференцирован по регионам страны и лесорастительным зонам с учетом ценности насаждений

и их природной пожарной опасности, степени хозяйственного освоения территории и выполняемых лесами экологических функций. Он должен быть тесно увязан с размерами ассигнований, выделяемых на охрану лесов, ресурсами и режимами работы лесопожарных служб.

Ресурсы лесопожарных служб каждого региона должны обеспечивать успешную борьбу с огнем в условиях низкой и средней горимости лесов. При высокой и чрезвычайной горимости они должны наращиваться за счет мобилизации ресурсов местных организаций и предприятий, маневрирования межрегиональными лесопожарными формированиями.

Межрегиональные лесопожарные формирования, оснащенные современными средствами пожаротушения и связи, способные оперативно маневрировать по территории лесного фонда, целесообразно формировать в составе авиационной охраны лесов с централизованной системой оперативного управления работой лесопожарных служб. Взаимодействие наземных и авиационных служб, межрегиональных лесопожарных формирований и прочих ресурсов, привлекаемых для борьбы с огнем в условиях высокой и чрезвычайной опасности должно координироваться региональными диспетчерскими пунктами.

Проявившаяся в последние годы тенденция роста числа лесных пожаров свидетельствует о необходимости усиления профилактических мероприятий, не требующих, как правило, больших финансовых затрат, но снижающих риск возникновения и распространения лесных пожаров. Особого внимания заслуживают при этом усиление противопожарной пропаганды с использованием электронных средств массовой информации и контроля за соблюдением правил пожарной безопасности, а также расширение масштабов проведения контролируемых выжиганий растительности с целью уменьшения запасов лесных горючих материалов.

Наиболее острой проблемой остается хронический дефицит финансовых и материально-технических ресурсов, выделяемых на охрану лесов. Недостаток этих ресурсов усугубляется задержками платежей, крайне затрудняющими своевременную подготовку сил и средств борьбы с огнем к началу пожароопасного сезона. Важным условием стабилизации работы лесопожарных служб является поэтому отнесение расходов на охрану лесов к категории защищенных статей федерального бюджета. Безотлагательного решения требует вопрос о частичном финансировании охраны лесов из бюджетов субъектов Российской Федерации.

Перечисленные мероприятия необходимы для предотвращения дальнейшей деградации национальной системы охраны леса в условиях кризисного состояния экономики и поддержания существующего уровня противопожарной защиты лесов России. Достижение отвечающего современным экологическим и социально-экономическим требованиям уровня противопожарной защиты лесов неизбежно связано с увеличением затрат и реализацией новой стратегии управления огнем в лесу. Оно должно рассматриваться как важнейший элемент стратегии национальной безопасности России на этапе перехода страны к устойчивому социально-экономическому развитию.

В Республике Коми обеспечено нормальное прохождение лесопожарного

сезона, на все критические ситуации наш «лесной спецназ» реагирует своевременно и с максимальной эффективностью. Это результат проводимой работы по усилению группировки сил и средств, охраняющих леса от пожаров. На сегодня в патрулировании лесов задействовано четыре легкомоторных самолета и пять самолетов АН-2. Свои задачи выполняют 88 сотрудников парашютно-десантной противопожарной службы. Все группы пожаротушения оснащены средствами связи и навигации. Кроме того, в 2011 году были созданы три пожарно-химические станции, планируется, что еще три начнут работу в этом году, и три — в 2013 году. Продолжаются работы по внедрению системы обнаружения лесных пожаров посредством видеонаблюдения: установлены шесть новых видеокамер. Благодаря их работе в этом сезоне удалось обнаружить и оперативно устранить шесть возгораний.

В ГАУ РК «Коми региональный лесопожарный центр» существует информационно-аналитическая компьютерная система «Лесные пожары Республики Коми 2.0». Она используется как средство анализа лесопожарной обстановки и принятий решений о способах тушения лесных пожаров. Обновлённая система позволяет не только обнаруживать с помощью спутникового наблюдения очаги возгорания, но и рассчитывать оптимальные схемы по их ликвидации.

Количество пожаров сократилось в пять раз, а площади — в 50 раз. Всего за сезон произошло 116 пожаров, сгорело леса около полутора тысяч га. За аналогичный период прошлого года было зарегистрировано более 500 пожаров, сгорело около 50 тысяч га.

Библиографический список

1. Коровин, Г. Охрана лесов от пожаров как важнейший элемент национальной безопасности России [Текст] / Г. Коровин, А. Исаев // Лесной бюллетень — 2010. — № 8. — С. 10—11.
2. Севрук, С. «Скорая помощь» для огнеборцев и лесников [Текст] / С. Севрук // Республика. — 2011. — № 220. — С. 2.
3. Сообщение пресс-службы: Коми под силу удержать ситуацию с лесными пожарами под контролем [Электронный ресурс] // Комионлайн. — Режим доступа: <http://komionline.ru/news/35256>. — (Дата обращения: 18.11.2012).

На основе технико-экономических оценок существующих методов переработки отходов лесопромышленного производства анализируются перспективы научных исследований в этой области с целью совершенствования методов и их использования для промышленной реализации вторичных энергетических ресурсов.

С. А. Кириллов,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В КОМИ РЕСПУБЛИКЕ

Уникальность региона Коми по запасам и разнообразию природных ресурсов, видимо способствуют тому, что как властные структуры, так и титулованные ученые мужи практически не задумываются об использовании накопленного десятками лет огромного запаса вторичного энергетического сырья, буквально валяющегося под ногами. Речь идет об отходах лесопромышленного производства.

Природа наделила Коми обширными лесными массивами. Сейчас они активно вырубаются в погоне за прибылью малых, средних и крупных коммерческих хищников, скромно называющих себя предпринимателями. Этому способствует законодательная лихорадка в изменении Лесного кодекса. Многочисленные лесопильные фирмы и фирмочки оставляют за собой внушительные объемы отходов, превышающие объемы деловой продукции лесопиления. Опилки, щепы и горбыль — все это большей частью попадает на свалки древесных отходов. Каждый бывший леспромхоз украшен такой свалкой, не говоря уже о крупных деревообрабатывающих предприятиях. Столица республики Сыктывкар — не исключение. Объем самой грандиозной свалки ЛДК в Лесозаводском районе города по самым скромным подсчетам составляет 40—50 млн кубических метров, что в весовом выражении дает 30—40 млн тонн. Если предположить, что весь объем лесосвалки ЛДК переработан в столь популярные в Европе топливные брикеты и сожжен в топках электростанции мощностью 100 тыс. кВт, то такая электростанция могла бы питать электроэнергией город Сыктывкар в течение 8 лет. А ведь в республике таких свалок, порой не менее грандиозных не один десяток. Естественно (для стадии дикого капитализма), что региональные властные структуры, занятые проблемами государственного масштаба по нефти и газу не уделяют никакого внимания таким «мелочам», как реализация энергетического потенциала вторичных ресурсов, отсюда отсутствие финансирования и как следствие — отсутствие интереса к проблеме ученых. В республике существуют мелкие фирмы якобы наладившие производство топливных брикетов. Их продукция на топливном рынке оценивается от 5 до 7 тыс. руб. за тонну. При таких ценах она не находит сбыта внутри республики так как значительно превышает цену тонны обычных березовых

дров (около 1,5 тыс. руб. за тонну) близких по теплотворности к брикетам. Ясно, что брикеты станут конкурентоспособными, если будут не дороже березовых дров. Попробуем оценить реальность такого производства.

Для изготовления брикетов выбираем относительно недорогой пресс валковый усиленный отечественного производства ПВУ-1500 производительностью 1,5 тонны в час и потребляемой мощностью 4 кВт. Стоимость комплекта такого пресса с мешалкой-дробикой — 320 тыс. руб. Увеличиваем втрое эту сумму с учетом накладных и эксплуатационных расходов, таким образом, стартовый капитал для развертывания опытного производства будет порядка 1 млн руб. При цене продукции, равной цене березовых дров и работе установки в две 8-часовых смены оборудование окупится за 30 рабочих дней.

Этот пример показывает, что конкурентоспособное производство топливных брикетов не только реально, но и прибыльно. Приобретение такой установки посилено для СЛИ, а ее функционирование даст возможность произвести полный комплекс НИР по определению параметров производимой продукции, что предоставит полную информацию о возможности развертывания производства топливных брикетов на промышленной основе. Параллельно в рамках НИР СЛИ можно вести разработку бытовых и промышленных отопительных устройств, работающих в автоматическом режиме на этом виде топлива. Результаты таких исследований создадут хорошую базу для промышленной реализации огромного энергетического потенциала отходов лесопромышленного производства.

Библиографический список

1. Бурдин, Н. А. Технический уровень лесозаготовительного производства: состояние и проблемы развития [Текст] / Н. А. Бурдин, В. В. Кашуба // Лесная промышленность. — 2000. — № 1.
2. Большаков, Б. Н. Направление развития техники и технологии лесозаготовительного производства [Текст] / Б. Н. Большаков // Лесная промышленность. — 1998. — № 3.
3. Фойоль, А. Современная микроэкономика: анализ и применение [Текст] / А. Фойоль. — Москва : Наука, 1997.

В статье рассматривается специфика применения задачного метода к формированию содержания дисциплины «информационные технологии» для специальности 250100.62 "Лесное дело" профиль "Лесное хозяйство" (квалификация «бакалавр») в рамках компетентного подхода.

Е. А. Ключева,
ст. преподаватель кафедры ИС
(Сыктывкарский лесной институт)

ЗАДАЧНЫЙ МЕТОД КАК ИНСТРУМЕНТ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ В РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Процессы мировой глобализации, меняющие способы и методы ведения бизнеса, внешней и внутренней политики, конъюнктуру рынков, в том числе и рынка труда не могут не оказывать влияния на сферу образования.

Меняется сама парадигма образовательного процесса. В России модернизация, а по сути — реформирование образования, ведется в контексте Болонского процесса, подразумевающего переход на двухуровневую систему и новые образовательные стандарты, учитывающие инновационный мировой опыт.

Базой современных образовательных стандартов является компетентностный подход, который заключается в том, что весь процесс образования должен быть спроектирован под определенный результат, основанный на компетенциях и требованиях рынка труда.

Практическая реализация компетентностного подхода к подготовке специалистов в высших учебных заведениях предполагает разработку для каждой вузовской дисциплины учебно-методической системы, которая соответствовала бы педагогической модели формирования профессиональной компетентности выпускника вуза [3].

Модель, соответствующая требованиям компетентностного подхода была разработана и обоснована группой ученых во главе с Андреем Александровичем Вербицким [1].

Основной данной модели, получившей название интегративно-контекстной, является контекстное обучение, предполагающее сближение учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности.

Специфика технического вуза, готовящего инженерные кадры, предъявляет к педагогическому процессу дополнительные требования, следовательно, выявляет необходимость научно обоснованного выбора педагогических технологий, позволяющих организовывать учебный процесс в соответствии с основными закономерностями учебно-познавательной деятельности и профилем вуза [3].

Преподавание дисциплины «Информационные технологии» с позиций контекстного подхода требует применения научно-обоснованной образовательной технологии, которая позволила бы создать условия использования инфор-

мационных технологий в реальной профессиональной деятельности инженеров лесного хозяйства, когда студент «погружается» в будущую профессию, решая различные профессиональные задачи.

В качестве эффективной педагогической технологии, вписывающейся в контекстное обучение, может быть выбран задачный подход, который подразумевает преподавание дисциплины на основе системы профессионально ориентированных задач, решаемых с помощью современных информационных технологий.

Методологии организации учебного процесса на основе задачного подхода посвящено множество научных исследований. В основе моделей задачной формы организации учебного процесса, как правило, заложены идеи активного и деятельностного обучения. Исследованию теоретических основ задачного подхода посвящены работы А. Ф. Эсаулова, Г. А. Балла, В. А. Крутецкого, Т. В. Кудрявцева, Ю. Н. Кулюткина, А. Н. Леонтьева, А. М. Матюшкина, В. А. Моляко, Я. А. Пономарева, Л. М. Фридмана, В. А. Якунина и др.

Анализ ФГОС ВПО 3 поколения по направлению подготовки 250100.62 "Лесное дело", профиль "Лесное хозяйство" (квалификация «бакалавр») позволил выделить следующие виды задач, опыт решения которых характеризует профессиональную компетентность будущих инженеров лесного хозяйства в сфере использования современных информационных технологий:

- решение правовых проблем в сфере управления объектами лесного хозяйства с помощью технологии справочных правовых систем;
- изучение состояния объектов лесного хозяйства по данным электронных карт;
- моделирование изменения лесных объектов в пространстве во времени с помощью компьютерных программ;
- организация проектной и исследовательской деятельности с использованием информационных технологий;
- обработка таксационной информации, анализ количественной и качественной информации о состоянии лесов, планирование и анализ видов и объемов освоения лесов с помощью электронных таблиц, геоинформационных технологий и технологий баз данных.

Приведем примеры учебно-профессиональных задач по направлению подготовки 250100.62 "Лесное дело", профиль "Лесное хозяйство" (квалификация «бакалавр»), на примере дисциплины математического и естественнонаучного цикла «Информационные технологии».

Тема — «Справочные правовые системы в профессиональной деятельности инженера лесного хозяйства».

Лабораторная работа — «Решение правовых задач с помощью Справочной правовой системы»».

Цель — Овладение компетенциями ОК-1, ПК-3.

ОК-1 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

ПК-3 умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности.

Примеры задач первого уровня сложности. В соответствии с классификацией Даны Толлингеровой это задачи, требующие простых мыслительных операций:

– С помощью СПС КонсультантПлюс определите, что включает в себя деятельность по лесоустройству.

– Используя инструмент поиска «Правовой навигатор» СПС КонсультантПлюс, определите, какие документы определяют права и обязанности участников лесных отношений.

– Используя инструмент «Карточка поиска» СПС КонсультантПлюс, определите, какие категории граждан и при каких условиях имеют право бесплатно осуществлять заготовку древесины для собственных нужд.

– С помощью СПС КонсультантПлюс найти и перенести в MS Excel форму документа «Сведения о лесном участке «Распределение площади лесного участка по лесным и нелесным землям лесного фонда».

Примеры задач второго уровня сложности. В соответствии с классификацией Даны Толлингеровой [2] задачи, требующие сложных мыслительных операций с данными. Задачи по доказыванию (аргументации) и проверке (верификации).

Используя справочные правовые системы, решите правовую задачу:

– Обязан ли орган местного самоуправления разрабатывать и включать в лесохозяйственный регламент и план тушения пожаров меры по предупреждению лесных пожаров в отношении лесопарков, находящихся в муниципальной собственности? Если обязан, но не исполнил эту обязанность, может ли руководитель органа местного самоуправления быть привлечен к административной ответственности?

– Одно из лиц, желавших подать заявку на участие в аукционе по продаже права на заключение договора аренды лесного участка, находящегося в муниципальной собственности, было лишено возможности в установленном извещением о проведении аукциона срок подать такую заявку. Указанное лицо не допускалось в здание, в котором осуществлялась регистрация участников аукциона и проводился прием заявок (в здании установлен пропускной режим). Извещение о проведении открытого аукциона информации о пропускном режиме и об условиях прохода в здание не содержало, при этом иные способы подачи заявок, в том числе по почте, были запрещены. Нарушено ли организатором аукциона — органом местного самоуправления в данном случае законодательство РФ о защите конкуренции?

– Индивидуальному предпринимателю органом местного самоуправления в бессрочное пользование предоставлен лесной участок, находящийся в муниципальной собственности. Должен ли он составлять проект его освоения и направлять на экспертизу? В каком порядке проводится экспертиза проекта освоения лесного участка?

В качестве задач третьего уровня студентам предлагается самостоятельно найти и сформулировать проблемную ситуацию, которая может возникнуть в их будущей профессиональной деятельности и решить её с помощью СПС «КонсультантПлюс». Это в соответствии с классификацией Д. Толлингеровой

задачи, требующие творческого мышления [2].

Задачный подход позволяет трансформировать содержание образования в целостный проект будущей профессиональной деятельности через постановку и решение системы задач, проблемных ситуаций и др.; способствуя развитию у студентов умений и навыков ориентировки в предметной и ценностной областях. Именно такая технология позволит сформировать все компоненты профессиональной компетентности будущих инженеров лесного хозяйства на достаточно высоком уровне.

Библиографический список

1. Вербицкий, А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения [Текст] : материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г. / А. А. Вербицкий. — Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. — 84 с.
2. Толлингерова, Д. А. Опережающее управление учебной деятельностью [Текст] : автореф. дис.... д-ра психол. наук / Д. А. Толлингерова. — Москва, 1981. — 50 с.
3. Федорчук, Л. С. Педагогические технологии как дидактический инструментарий подготовки специалиста в инженерном вузе [Текст] / Л. С. Федорчук // Вестник науки Сибири. — 2012. — № 1 (2).

Анализ уровня образования отходов, обращение с ними в целлюлозно-бумажной отрасли промышленности Российской Федерации и Республике Коми свидетельствуют, что степень их утилизации не высока и основная доля древесных отходов направляется на сжигание для получения энергии и тепла. Знание объемов образования отходов, изучение компонентного состава золы, получаемой при сжигании основного профильного отхода — коры, позволило бы предложить некоторые варианты использования полезного продукта целлюлозно-бумажного производства.

О. А. Конык,
кандидат технических наук,
заведующая кафедрой общей и прикладной экологии;
Н. А. Дуркина,
выпускница специальности ООСиРИПР
(Сыктывкарский лесной институт)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В ОАО «МОНДИ СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛПК»

Целлюлозно-бумажная промышленность — одна из ведущих отраслей экономики России, она объединяет технологические процессы получения целлюлозы, бумаги, картона и бумажно-картонных изделий. В настоящее время производство бумаги наиболее развито в Северном экономическом районе, особенно в Республике Карелия, дающей 20 % всего производства России, Пермской области — 15 % и в Республике Коми, доля которой составляет 12 %, а по производству картона доминирует Архангельская область, дающая 21,4 % всего картона России [1].

Ведущее предприятие целлюлозно-бумажного производства в Республике Коми — ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК», спрос на продукцию которого ежегодно увеличивается. Это позволило на протяжении последних 9 лет увеличить объемы производства бумаги в 1,3 раза, а картона в 1,8 раза (рис. 1).

В процессе производственной деятельности в ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК» образуются отходы производства и потребления. Цель данной работы — провести экологический аудит обращения с отходами на данном предприятии с использованием определенного алгоритма исследования. Это позволит проанализировать объемы образования отходов в различных структурных подразделениях, их хранение и обращение с ними, исследовать компонентный состав золы, образующейся при сжигании корьевых отходов на ТЭЦ ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК».

Алгоритм экологического аудита предприятия, в частности обращения с отходами в ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК», представлен на рис. 2.

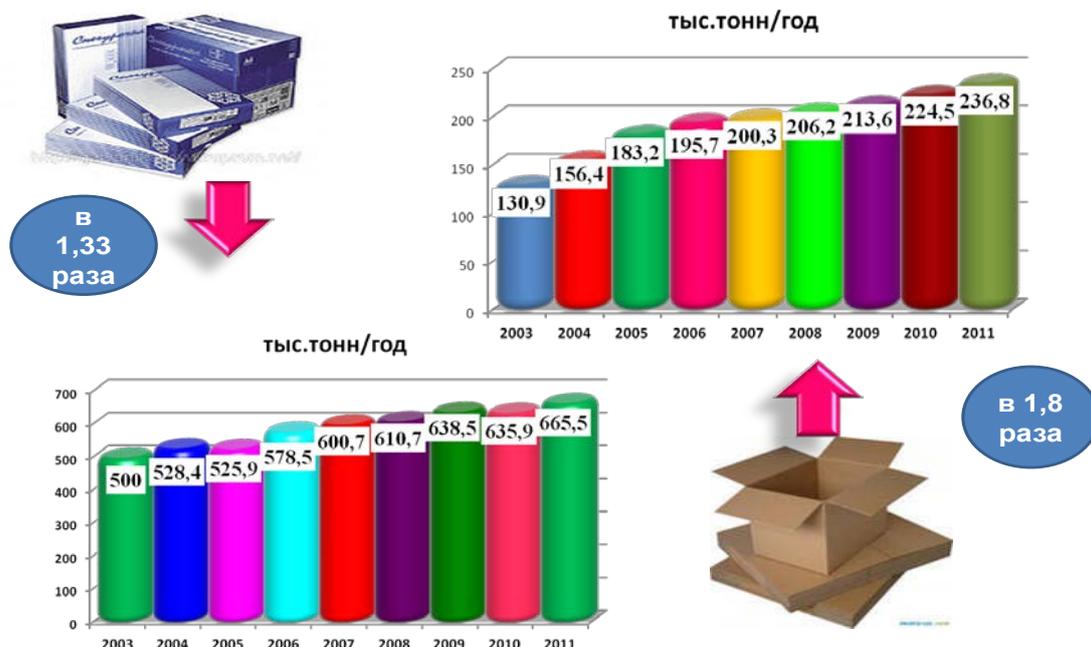


Рис. 1. Динамика производства бумаги и картона в ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»



Рис. 2. Алгоритм экологического аудита обращения с отходами в ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»

ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК» расположено в 18 км севернее г. Сыктывкара — столицы Республики Коми на левом берегу реки Вычегда в Эжвинском районе. Основным направлением деятельности ОАО «Монди СЛПК» является переработка хвойной и лиственной древесины, выработка сульфатной целлюлозы, получение древесной массы, производство печатных видов бумаг, пищевого и упаковочного картона.

В состав Сыктывкарского ЛПК входят следующие основные производства:

1) **производство целлюлозы** (включая цех производства древесного сы-

рья, варочно-отбельный цех, цех регенерации щелоков и производства извести, цех полуфабрикатов высокого выхода);

2) **производство бумаги** (включая бумагоделательные машины — № 11, 14, 15, картоноделательную машину № 21, цех листовых бумаг, цех приготовления химикатов);

3) **энергетическое производство** (включая ТЭЦ и другие производства).

Основными видами выпускаемой продукции являются:

- целлюлоза, в том числе сульфатная беленая из смеси лиственных пород древесины, сульфатная беленая из хвойных пород древесины;

- древесная масса из хвойных пород древесины;

- бумага (в том числе: офсетная, офисная, газетная, типографская и др.);

- картон (в том числе: топ-лайнер, крафт-лайнер, крапчатый, пюр-пак).

ОАО «Монди СЛПК» работает в системе экологического менеджмента по международным стандартам ИСО 14000, поэтому на предприятии разработана экологическая политика, целью которой является максимально возможное снижение отрицательного воздействия на окружающую среду и повышение уровня экологической и промышленной безопасности производства [2].

Образующиеся на предприятии отходы являются отходами основного производства, вспомогательного производства и отходами потребления. Самое большое количество отходов образуется в цехе подготовки древесного сырья (467 тыс. т) и на станции биологической очистки (148 тыс. т). Бумагоделательные машины вносят свой вклад в объемы образования отходов, на них суммарно образуется до 40 тыс. т отходов бумаги (рис. 3).

Перечень образующихся отходов достаточно разнообразный, образуется 57 наименований отходов общим количеством 684 тыс. т/год (рис. 4). Самое большое количество отходов приходится на отходы коры и отходы щепы натуральной чистой древесины, что составляет 79 % всех отходов. Также существенные объемы дают отходы бумаги от резки и штамповки, отходы целлюлозного волокна, шлам карбоната кальция.

Анализ отходов по классам опасности свидетельствует, что самое большое количество отходов являются отходами V класса опасности. Отходы II класса опасности на предприятии отсутствуют.

К отходам первого класса опасности относятся ртутные лампы и ртутьсодержащие трубки. Среди отходов III класса опасности различают 7 видов масел, объемы образования которых колеблются от 1,9 до 54 т/год. Отходы 4 класса опасности достаточно разнообразны. В этой группе есть древесные отходы и медицинские отходы, но самое большое количество из них приходится на отходы коры — 262 тыс. т. 23 наименования отходов являются отходами 5 класса опасности, самое большое количество отходов приходится на отходы щепы натуральной чистой древесины.

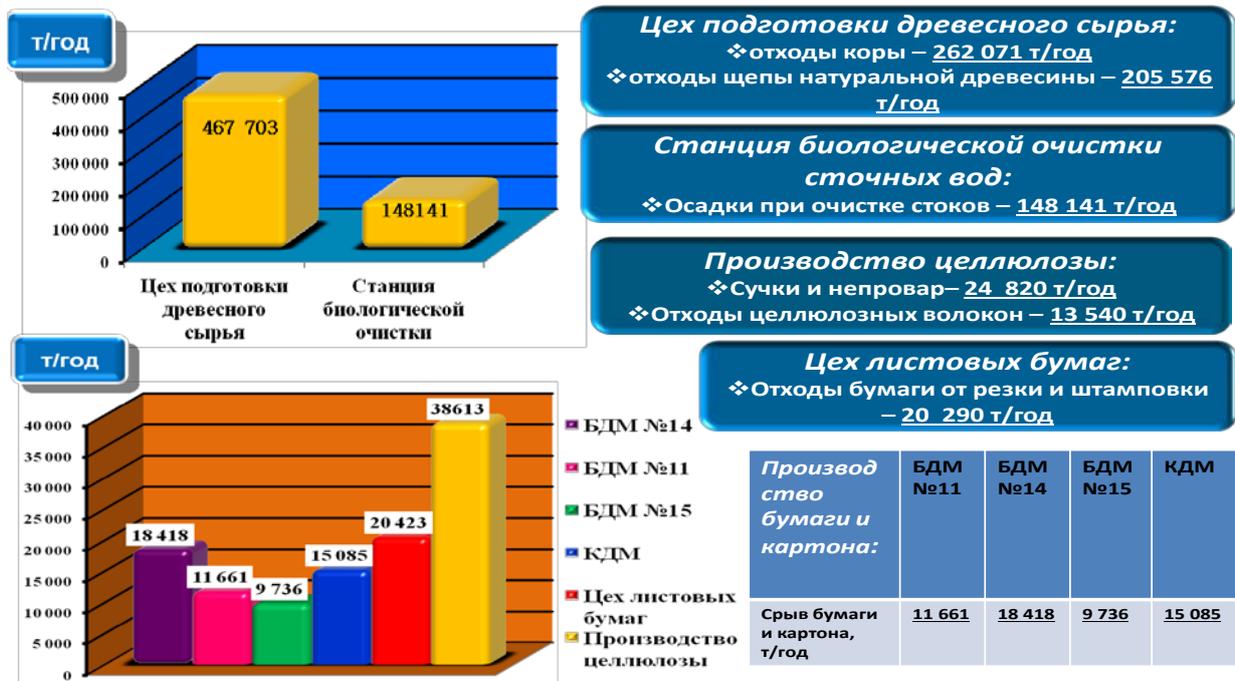


Рис. 3. Образование отходов в различных подразделениях и на производствах бумаги и картона ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»

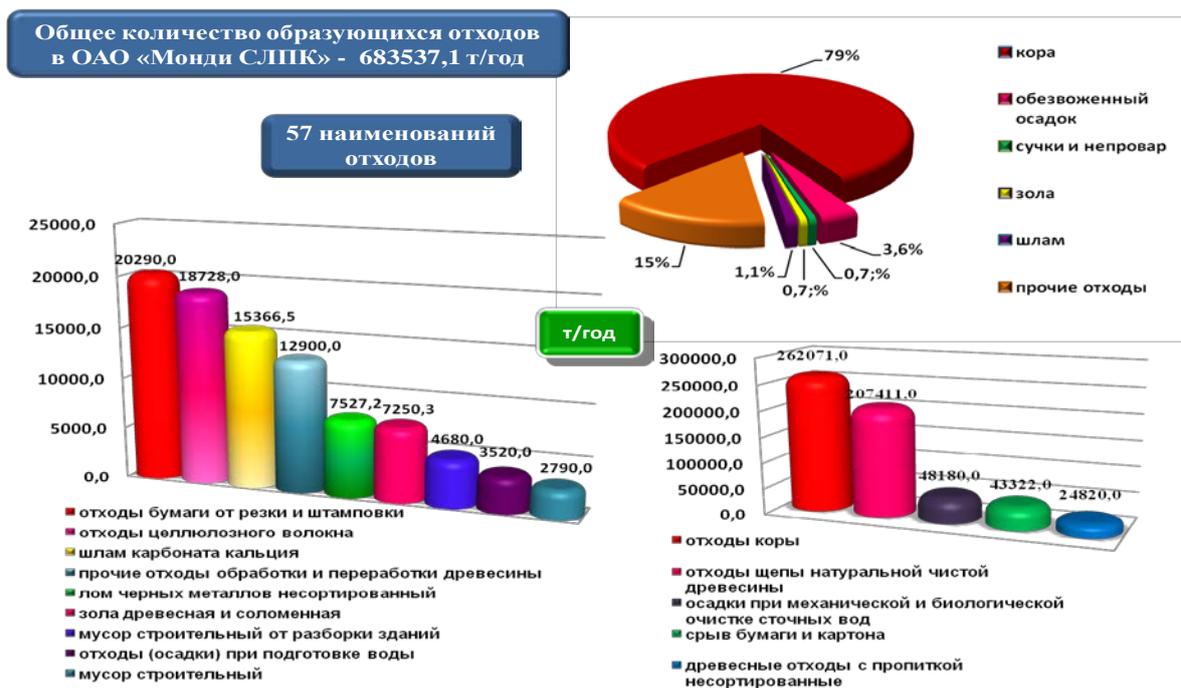


Рис. 4. Объемы образования отходов в ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»

На территории предприятия организован отдельный сбор отходов производства и потребления по видам и классам опасности. Оборудованы площадки для сбора и временного хранения отходов. Анализ обращения с отходами свидетельствует, что отходы подлежат учету, сбору, накоплению и хранению, дальнейшему использованию и утилизации, обезвреживанию, захоронению и передаче сторонним организациям.

На предприятии имеется 4 санкционированных места размещения отходов (рис. 5): свалка коры, полигон промышленных отходов и два шламонакопителя, под которые отчуждаются земельные ресурсы суммарной площадью 222 га. Шламонакопитель № 1 в 2004 году был выведен из эксплуатации и подлежал рекультивации. Шламонакопитель № 2 остается в качестве резервного. Техническая рекультивация шламонакопителя № 1 производится обезвоженной смесью ила и осадка. Также для рекультивации шламонакопителя используются кородревесные отходы. Часть кородревесных отходов используются как вторичный ресурс для сжигания и получения перегретого пара на ТЭЦ. Корьевые отходы и осадки при механической и биологической очистки сточных вод на предприятии являются отходами 4 класса опасности. Корьевые отходы образуются на основном производстве в цехе подготовки древесного сырья. Осадки сточных вод образуются при очистке сточных вод.



Рис. 5. Объекты размещения отходов ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК»

В связи с использованием кородревесных отходов и отходов щепы натуральной древесины для сжигания и получения перегретого пара, образуется большое количество отходов древесной золы, которую подвергли изучению. Анализ компонентного состава золы свидетельствуют о высоком содержании в ней таких питательных веществ, как оксиды кальция, калия, магния, а также вредных веществ — хлора, диоксинов (рис. 6).

СОДЕРЖАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ И ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗОЛЬНОМ ОСТАТКЕ

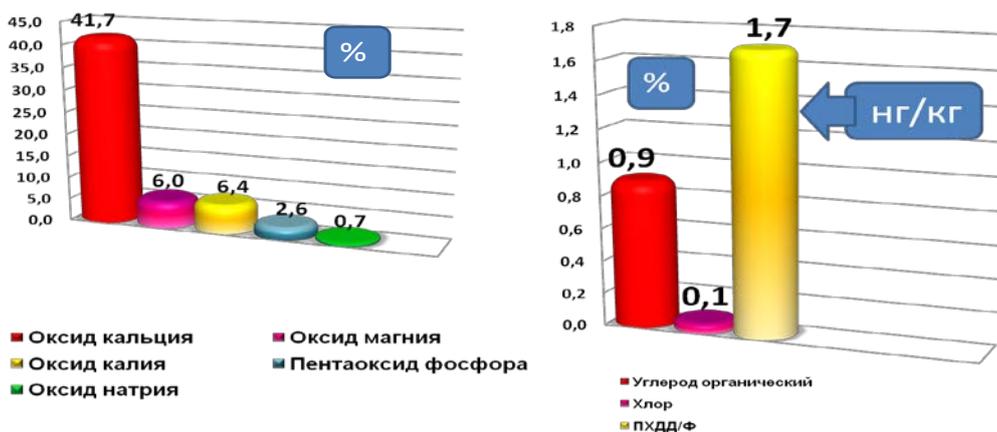


Рис. 6. Анализ компонентного состава зольного остатка на содержание полезных и вредных веществ

СОДЕРЖАНИЕ ОКСИДОВ В ЗОЛЕ, ПОЛУЧАЕМОЙ ПРИ СЖИГАНИИ КОРЫ



СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗОЛЕ, ПОЛУЧАЕМОЙ ПРИ СЖИГАНИИ КОРЫ



Рис. 7. Анализ компонентного состава зольного остатка, полученного при сжигании корьевых отходов

В золе аккумулируются оксиды кремния, алюминия, железа, а также тяжелые металлы — цинк, хром, медь, никель, свинец (рисунок 7). Этот факт свидетельствует о невозможности использования золы в сельском хозяйстве, а значит для нее необходимы технические варианты использования.

В связи с этим, золу предлагается использовать для производства различных бетонов, строительных растворов, керамики, теплогидроизоляционных материалов, в дорожном строительстве, где они могут заменять песок и цемент.

Золошлаковое сырье может применяться для изготовления заполнителей как тяжелых, так и легких бетонов. Легкий бетон, заполнителем в котором яв-

ляется зола, называется золобетоном.

При приготовлении золобетона загруженные в бетоносмеситель марки СБ 750 зола и цемент предварительно перемешиваются насухо в течение 1—2 мин, затем в бетоносмеситель заливается раствор хлористого кальция совместно с остальной водой затворения и золобетонная масса дополнительно перемешивается 3—4 мин. Приготовленная смесь выгружается в съемный бункер электротележки и подается на формовку блоков на вибростанок. На данном станке формируются пустотные блоки. За один цикл производится 2 блока. Размер получаемых блоков $390 \times 190 \times 190$ мм (рис. 8).



Рис. 8. Схема и оборудование для производства золобетона

Физико-механические показатели золобетона показаны на рис. 9. Золобетон обладает высокой теплопроводностью и является экологически чистым материалом.

Таким образом, основными источниками образования отходов производства и потребления на ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК» являются цеха основного производства, в том числе цех подготовки древесного сырья, три бумагоделательные и одна картоноделательная машина, а также ТЭЦ. Наибольшее количество образующихся отходов приходится на отходы коры, щепы натуральной древесины, срыв бумаги и картона, отходы бумаги с пропиткой несортированные, обезвоженный осадок и золу.

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗОЛОБЕТОНА

Свойства	Показатели
Прочность на сжатие	50-75 кг/см ²
Объемный вес в сухом состоянии	1050—1220 кг/м ³
Влажность	35%
Морозостойкость	15 циклов



ЗОЛА, ОБРАЗУЮЩАЯСЯ ПРИ СЖИГАНИИ
КОРЫ



Рис. 9. Физико-механические свойства золобетона

В год на предприятии образуется до 684 тыс. тонн отходов. Из них 342 тыс. тонн отходов являются отходами V класса опасности и 340 тыс. тонн — IV класса опасности.

На балансе предприятия имеется четыре санкционированных места для размещения отходов. Кроме того, предлагается использовать отходы золы для получения золобетона.

Проведенный экологический аудит обращения с отходами в ОАО «Монди СЛПК» свидетельствует о том, что оно осуществляется в соответствии с нормативно-законодательной базой РФ и не оказывает существенного воздействия на объекты окружающей среды [3].

Такие результаты были достигнуты благодаря успешной экологической политике, которая была принята руководством предприятия в сентябре 2009 года и реализуется по сей день.

Библиографический список

1. Целлюлозно-бумажная промышленность в России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://geo.1september.ru/2012/01/23.htm>. — (Дата обращения: 16.01.2012).
2. Экологическая политика [Электронный ресурс] // ОАО «Монди Сыктывкарский ЛПК». — Режим доступа: http://www.fsc.ru/upload/2011_03_29_Popov.pdf. — (Дата обращения: 15.03.2012).
3. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления [Текст] : федер. закон : [принят Гос. Думой 22 мая 1998 г. : одобр. Советом Федерации 10 июня 1998 г.]. — Москва : Маркетинг, 2012. — 33 с.

В статье представлена методика регулирования основной аппаратуры гидравлической системы на примере лесозаготовительных машин Komatsu.

Д. В. Костюкевич,
студент 5 курса, специальность МиОЛК;
А. Н. Юшков,
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

МЕТОДИКА РЕГУЛИРОВКИ АППАРАТУРЫ ГИДРОПРИВОДА НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МАШИН Komatsu

Особенностью конструкции современных лесозаготовительных машин является широкое применение гидравлического привода [1]. Внедрение гидропривода в машинах отрасли способствовало повышению уровня автоматизации производства, созданию многофункциональных машин и установок, исключению при выполнении некоторых трудоемких и опасных с точки зрения охраны труда производственных операций, повышению выработки на одного рабочего, снижению себестоимости лесопродукции.

Компоненты гидравлической системы являются прецизионными деталями и работают под высоким давлением. Поэтому одним из мероприятий, направленных на повышение эффективности современных лесозаготовительных машин является своевременное выполнение технического обслуживания (ТО), необходимого для защиты компонентов системы от ржавчины, повышенного износа, а так же загрязнения гидравлического масла. Исправное состояние и работоспособность лесной машины в течение всего времени эксплуатации в основном зависит от грамотного ее использования и своевременного выполнения необходимых работ по техническому обслуживанию, в том числе и регулировочных работ.

По принципу действия гидроприводы подразделяются на гидростатические и гидродинамические. В современных лесозаготовительных машинах для привода рабочих органов (гидроманипуляторов, харвестерных головок и др.) преимущественное применение имеет гидростатическая система. Эта система обеспечивает жесткую связь с механизмами рабочих органов; легкое и быстрое реверсирование механизмов рабочих органов; независимое расположение механизмов управления от других элементов гидропривода; простое и легкое управление рычагами распределительного устройства. В то же время система имеет и недостатки: необходимость применения специальной рабочей жидкости, которую в зависимости от климатических условий района использования машины, а также времени года приходится менять в системе; трудоемкость и сложность технического обслуживания и ремонта.

Неудовлетворительная работа гидросистемы часто вызывается неисправностью насосов, гидрораспределителей и самих гидроцилиндров. Прежде чем

приступить к проверке и диагностированию основного оборудования гидравлической системы, необходимо проверить, нет ли утечки рабочей жидкости и убедиться в исправности присоединительной арматуры.

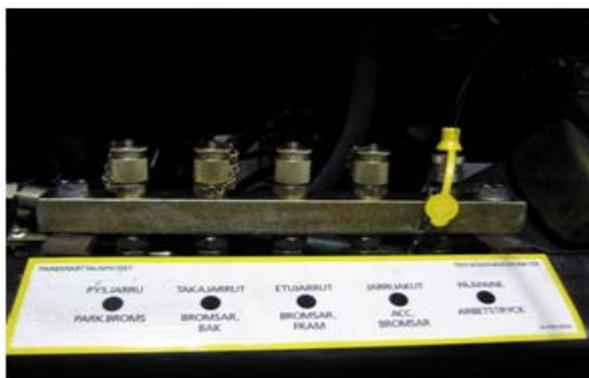
Характерными неисправностями гидравлической системы являются низкое и неустойчивое давление в системе; полное отсутствие давления в магистралях (трубопроводах); усиленные шумы при работе насосов или золотников; отказ работы клапанов. Поэтому возникает первостепенная необходимость регулировки давления во всех гидравлических системах машины [2].

1 Регулировка давлений в гидравлической системе харвестера (на примере машины Komatsu 911.3)

Перед началом измерений и регулировок необходимо в обязательном порядке прогреть гидравлическое масло до температуры 40—60 градусов [3].

1.1 Проверка и регулировка минимального давления

- подсоединяем манометр в порт Е, указанный на рисунке 1;
- повернуть регулировочный винт на насосе рабочей гидравлики, показанный на рисунке 1, и выставить давление **40 бар**.



A B C D E

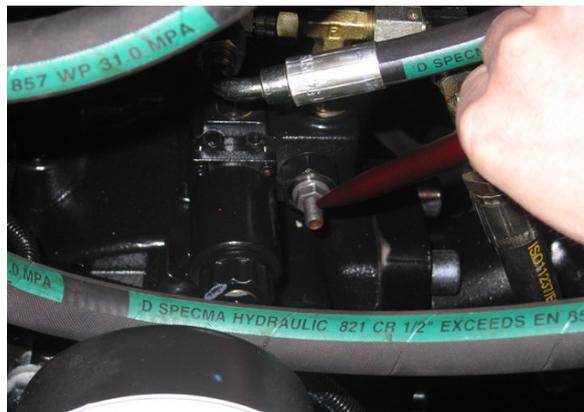


Рис. 1. Место расположения портов и регулировочного винта на насосе

1.2 Проверка и регулировка максимального давления

- подсоединяем манометр в порт Е, указанный на рисунке 1;
- выставляем рабочие обороты через компьютер;
- заходим в Главное Меню; набираем код; Вход в систему > контроль неисправностей > тест входов/выходов VBU > аналоговые выходные сигналы > давление в системе магнитного клапана Y48 (750 mA);
- давление должно быть **230—250 бар** в зависимости от модели головки;
- клапан регулировки максимального давления находится между кабиной и ДВС, под капотом, в верхней части на баке гидравлики.

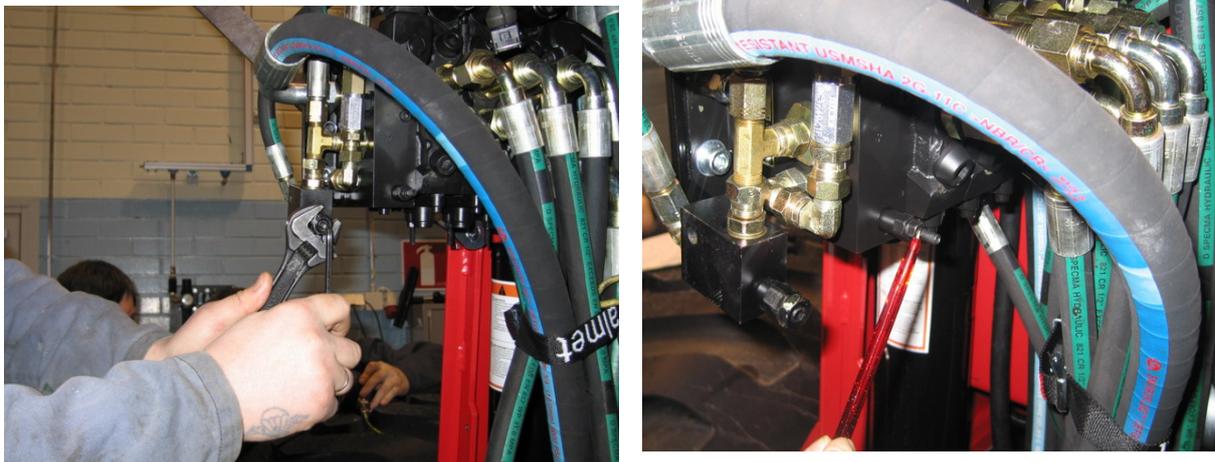


Рис. 2. Места расположения клапана регулировки максимального давления (левый рисунок) и винта регулировки макс. давления манипулятора

1.3 Проверка и регулировка давления харвестерной головки

- проверяем с помощью электромагнитного клапана Y48;
- входим в систему > Базовая машина > Установки базовой машины > Выходная нагрузка в % (если добавлять % то давление подымается);
- после изменений %, на мониторе определяем давление;
- проверяем давление в порту E, указанном на рисунке 1;
- для харвестерных головок 360.1 и 360.2 давление равно **180 бар**.

1.4 Проверка и регулировка максимального давления манипулятора

- устанавливаем рабочие обороты ДВС;
- производится втягиванием телескопа во внутрь, удерживая функцию, точка замера — порт E, указанный на рисунке 1; давление P = **260 бар**;
- клапан (винт регулировки) находится под капотом четырехсекционного распределителя на гидробаке, ближе к кабине (рис. 2).

1.5 Проверка и регулировки давления поворота полурам машины

- заблокировать полурамы;
- подсоединить тройник с портом в шланг рул. гидроцилиндра (рис. 3);
- включить рабочие обороты;
- клапан регулировки находится на четырехсекционном распределителе ближе к ДВС, показано на рисунке 3; давление равно **180—190 бар**.

1.6 Проверки давления стабилизатора заднего моста и наклона кабины

- подсоединить тройник с портом в шланг гидроцилиндра стабилизатора в задней части ДВС под капотом для проверки давления;
- включить рабочие обороты;
- давление стабилизатора заднего моста и наклона кабины не регулируется, зависит на прямую от давления манипулятора и равно **260 бар**, регулируется клапаном, показанным на рисунке 3;
- регулировка действует на 3 функции.



Рис. 3. Место расположения клапана регулировки давления поворота полурам машины

1.7 Проверки и регулировки давления поворота платформы (рис. 4.)

- поставить стопор во избежание поворота платформы;
- поставить тройник с портом в шланг перед гидромотором;
- включить рабочие обороты ДВС;
- наклоняем правый джойстик вправо или влево (функция поворота платформы); давление равно **230 бар**.

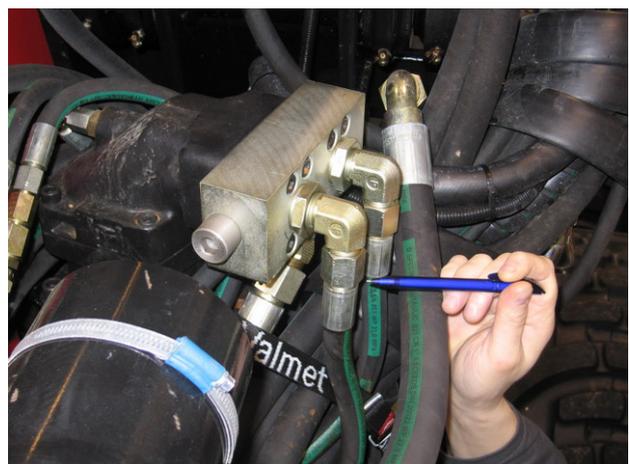


Рис. 4. Места расположения блока предохранительных клапанов поворота платформы влево и вправо

1.8 Проверка и регулировка давления гидроцилиндра подъема и опускания стрелы

- давление на подъем равно **260 бар**, давление на опускание равно **50 бар**;
- регулируем на рабочих оборотах, на вытянутом манипуляторе. Упираем агрегат в землю и регулируем давление на включенной функции «Стрела вниз»;
- точки регулировки подъема и опускания стрелы (рис. 5).



Рис. 5. Точки регулировки подъема и отпущания стрелы.

1.9 Электромагнитный клапан вывода из мертвой точки манипулятора

- для срыва манипулятора с крайнего заднего положения;
- клапан дает давление хода манипулятора до датчика 1, далее стрела отпущается практически под своим весом. Датчик 2 работает для приостановки движения манипулятора к кабине во время близкой работы — чтобы агрегат не ударил по лобовому стеклу. Место расположения датчиков показано на рисунке 6;

- если снять соленоид с электромагнитного клапана, то давление на отпущание манипулятора если упереть агрегат вниз будет **50 бар**. Для точной проверки давления врезать тройник перед цилиндром.

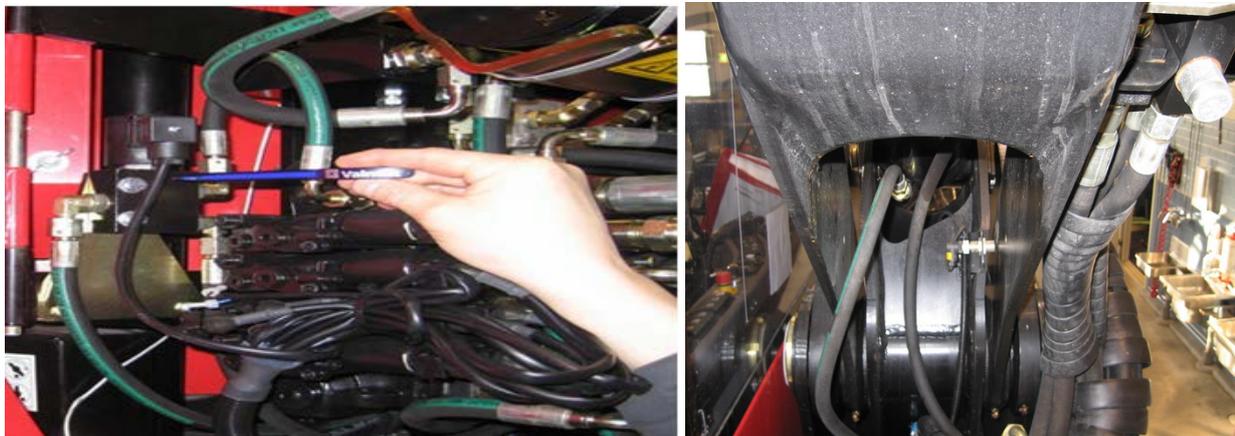


Рис. 6. Место расположения датчиков манипулятора

1.10 Проверка и регулировка зарядки гидроаккумуляторов тормозов

- подсоединяем манометр в порт D, показанный на рисунке 1;
- регулировка: откручиваем трубку и штуцер на клапане зарядки тормозов, под ним находится регулировочный винт (под ДВС), как показано на рисунке 7;
- нормальное давление зарядки в интервале от **120** начинает заряжаться до **160 бар** и начинает снова падать до **120 бар**.



Рис. 7. Место расположения регулировочных винтов гидроаккумуляторов тормозов (левый рисунок) и регулировки давления стояночного тормоза

1.11 Проверка и регулировка давления стояночного тормоза

- подсоединяем манометр в порт А, как показано на рисунке 1;
- регулировка производится клапаном под двигателем по ходу машины с правой стороны;
- для проверки нужно включить/выключить кнопку стояночного тормоза; давление равно **80 бар**.

1.12 Проверка и регулировка давления рабочих тормозов

- имеется 2 контура (передний/задний);
- подсоединяем манометр в порт: С — передний, В — задний;
- для удобства подсоединяем в порты 2 манометра;
- регулируется клапаном переднего и заднего контуров, которые находятся под ДВС, как показано на рисунке 8;
- проверяется при начале движения и нажатием на педаль тормоза;
- давление в обоих контурах равно **80 бар**.

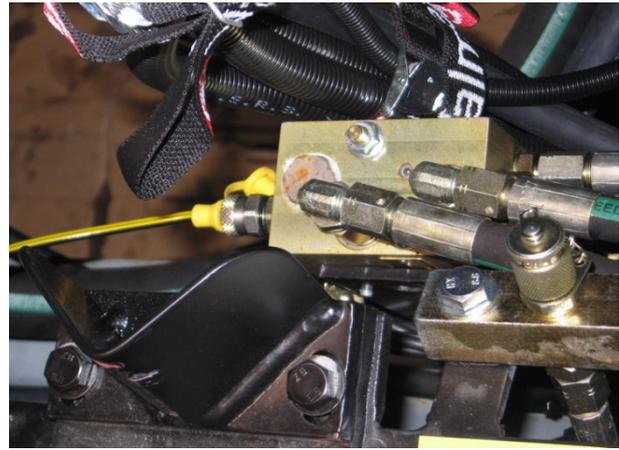


Рис. 8. Места расположения клапана переднего и заднего контуров рабочих тормозов (левый рисунок) и регулировочного винта давления вспомогательных функций

1.13 Проверка и регулировка давления вспомогательных функций

- точка замера находится на блоке клапанов вспомогательных функций;

- регулировочный винт находится на блоке клапанов вспомогательных функций с обратной стороны от порта замера, как показано на рисунке 8;
- давление равно **30 бар**.

2 Регулировка давления гидростата

2.1 Давление подпитки

- подключаем манометр на измерительную точку на корпусе насоса, у фильтра гидростата;
- давление на модели V 860.1, 890.1, 911.3 — на холостых оборотах ДВС равно **30 бар**;
- регулируем с помощью регулировочного винта клапана подпитки (рис. 9).

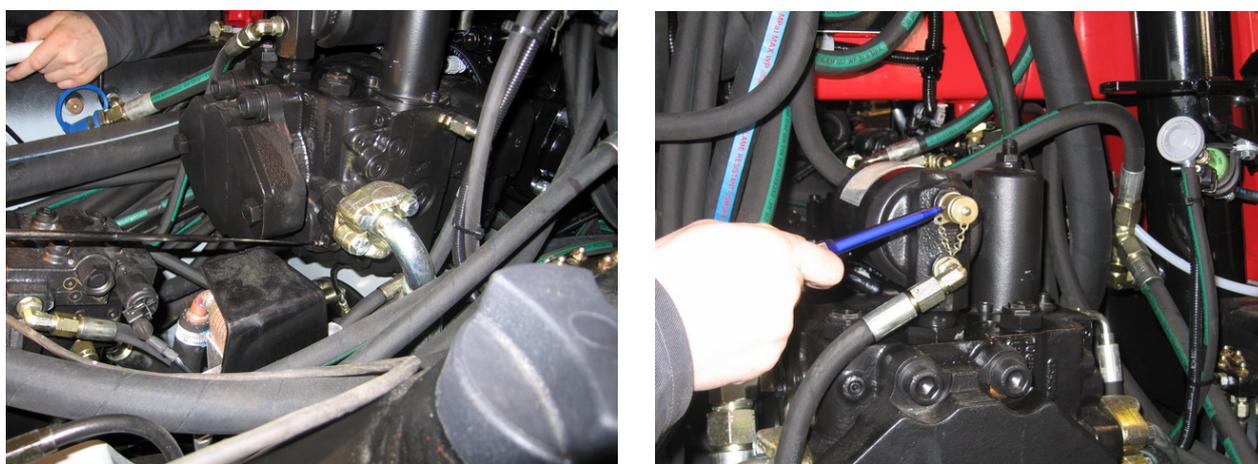


Рис. 9. Место расположения регулировочного винта клапана подпитки

2.2 Давление для промывки и охлаждения гидромотора, а также максимального давления (на ход машины)

- подключаем манометры в точки M1 и M2 и к точке замера подпитки;
- выключаем стояночный тормоз;
- включаем передачу (вперед/назад);
- включаем рабочий тормоз;
- повышаем обороты ДВС до 1500;
- например: в точке M1 — повышается давление, а в точке M2 — давление равно **30 бар — 2...6 бар**;
- меняем направление движения — M2 — повышается, а в точке M1 покажет давление промывки и охлаждения (рис. 10);
- максимальные давления по моделям машин:
V 860.1 — **430 — 435 бар**; V 890.1, V 911.1, 911.— **400 — 405 бар**.

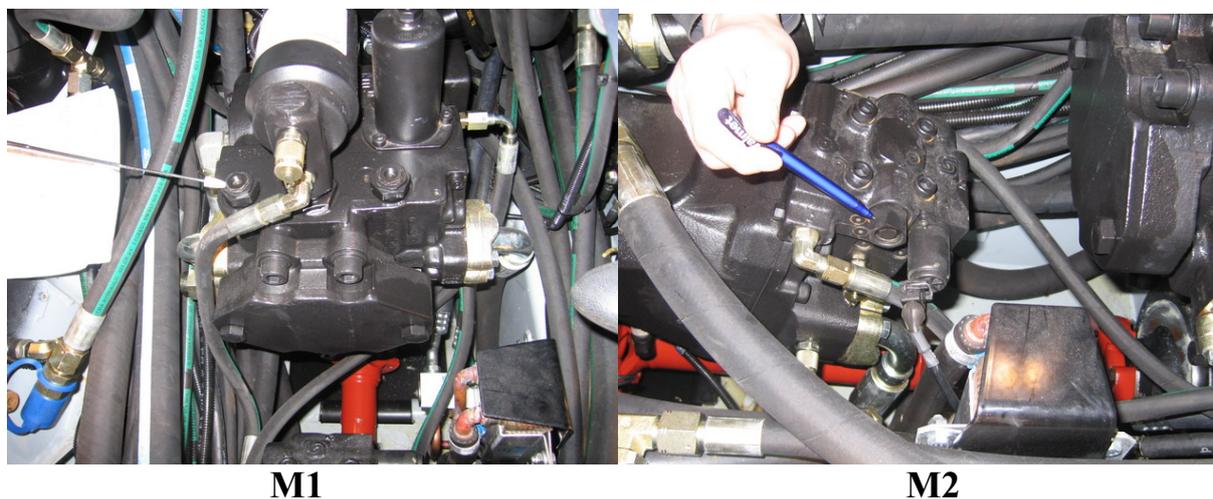


Рис. 10. Многофункциональные клапана регулировки максимального давления движения машины вперед/назад (левый рисунок) и клапан регулировки компенсатора давления перегрузки

Клапана, изображенные на рисунке 10, также можно использовать при буксировке машины, откручивая их на 3—3,5 оборота вместе с корпусом (регулирующие винты не откручивать, чтобы не сбить настройку), не забывая отпустить тормоза.

2.3 Регулировка компенсатора давления перегрузки (PCOR)

- подключаем манометр в точку, указанную на рисунке 10, а также в точки M1 и M2;

- выключаем стояночный тормоз;

- выбираем повышенный диапазон движения машины (ЗАЯЦ);

- включаем рабочие обороты;

- нажимаем педаль тормоза (рабочий тормоз);

- добавляем обороты до того пока давление в точке, указанной на рисунке 10, не начнет повышаться и в тот момент нужные давления в точке M1 или M2 в зависимости от направления движения (для машин V 860.1, 911.1, 911.3 давление равно 300 бар);

- если давление в точка M1 и M2 окажется ниже — сделать регулировку в обоих направлениях движения с помощью регулировочного клапана.

Для повышения эффективности работы гидропривода необходимо соблюдать периодичность и регламент технического сервиса лесозаготовительных машин, в перечень которого входят проверки и регулировочные работы.

Библиографический список

1. Повышение эффективности работы гидропривода лесных машин [Текст] / А. Н. Юшков ; Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — 108 с.
2. Гидропривод в лесном комплексе : учеб. метод. пособие / В. Ф. Свойкин, Е. Н. Сивков, А. Н. Юшков и др. ; Сыкт. лесн. ин-т. — Сыктывкар : СЛИ, 2011. — 104 с.
3. Руководство по эксплуатации и сервисному обслуживанию машин Valmet 840. [Текст] / Komatsu forest AB., 2006. — 360 с.

Исследована возможность повышения физико-механических характеристик картона ламинированием поверхностного слоя. Дана оценка состояния производства до реализации проекта, описаны технологии, позволяющие повысить качество картона, выбран путь повышения качества картона, исполнена схема производства картона с требуемыми характеристиками.

Т. Л. Леканова,

к. х. н., доцент

(Сыктывкарский лесной институт)

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРТОНА

Российский рынок нуждается в высококачественных марках картона. Широкое использование картона обусловлено отличными потребительскими свойствами, невысокой стоимостью по сравнению с другими вариантами упаковки. Картон — это материал, состоящий из слоев разных типов сырья целлюлозно-бумажной отрасли. Виды сырья: беленая и небеленая целлюлоза, древесная масса, макулатура. Качество сырья возрастает к поверхности, а для средних слоев используется менее качественное сырье, например макулатура и отходы древесного стружкового производства.

Картон является самым распространенным упаковочным материалом [1], обладает отличными возможностями по декорированию и конструированию, обладает малым весом и при этом является достаточно прочным. Этот материал одинаково хорошо подходит для упаковки самых разнообразных товаров — продуктов питания, парфюмерии, косметики, бытовой химии и т. д.

Основной продукцией картоноделательной машины Монди СЛПК является: картон типа «пюр-пак» для упаковки молочных продуктов; картон — основа для плоских слоев гофрирования типа «топ-лайнер» и «крафт-лайнер» улучшенного качества. Исходное сырье до реализации проекта: целлюлоза сульфатная небеленая из хвойных пород древесины; целлюлоза сульфатная небеленая из лиственных пород древесины; мел (наполнитель покрывного слоя); эмульсия ASA, клей Hydrores AS-1000 (при проклейке для уменьшения поверхностной впитываемости воды); катионный крахмал (для удержания волокна на сеточных столах); крахмальный клей (при поверхностной обработке увеличивает жесткость); гидрокол, бентонит (коагулянт смоляных частиц в оборотной воде); оптический отбеливатель «Бланкофор» (увеличение белизны). Технология производства картона состоит из нескольких операций, выполняемых на специальном оборудовании. Производство картона включает размольно-подготовительный цех, картоноделательную машину, отделочный участок и упаковку [2—4]. В композицию основного слоя картонов типа «крафт-лайнер» входят: небеленая сульфатная целлюлоза из хвойных пород древесины в количестве 55—70 % и небеленая сульфатная целлюлоза из лиственных пород древесины в количестве 30—45 %. В композицию покрывного слоя картонов типа «крафт-лайнер» входят: небеленая сульфатная целлюлоза из хвойных пород

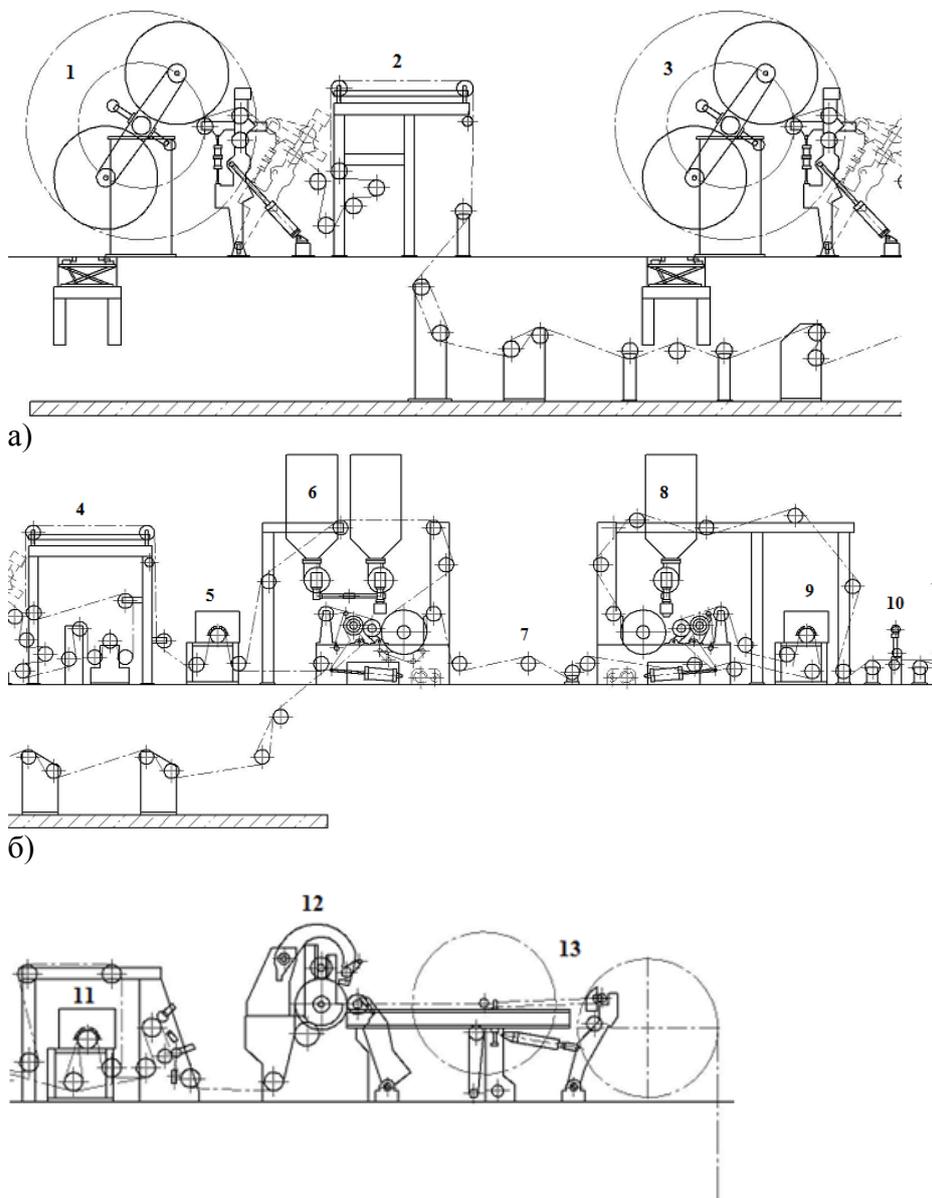
древесины в количестве 40—65 % и небеленая сульфатная целлюлоза из лиственных пород древесины в количестве 35—60 %.

После холодильного цилиндра и машинного каландра картонное полотно наматывается на тамбурный валик наката диаметром 610 мм. Резка картона на рулоны установленного формата производится на продольно-резательном станке. Диаметр гильз составляет (75 ± 2) мм, (254 ± 2) мм, (305 ± 2) мм (по согласованию с потребителем). Рулоны поступают на полуавтоматический рулоноупаковочный станок, где упаковываются, маркируются и после этого транспортируются на склад.

В данной работе для улучшения показателей качества картона предлагается проводить поверхностную обработку плоских слоев гофрированного картона полимерным покрытием лайнера непосредственно на линии изготовления гофрокартона. Ламинация представляет собой соединение (с помощью склеивающего вещества или нанесение на один материал расплава другого) двух или более различных материалов (например, картон-пленка, пленка-пленка, картон-фольга-пленка). Нужно отметить, что наряду с термином «ламинация» (английский язык) можно употреблять слово-синоним «каширование» (немецкий язык). Ламинирование осуществляется на специальном оборудовании — ламинаторах. Они бывают различных типов, в зависимости от технологии. Основные способы ламинации: ламинирование клеем на основе растворителя («сухое» или сольвентное ламинирование); ламинирование клеем, не содержащим растворителей (бессольвентное ламинирование); ламинирование с помощью клея на водной основе («мокрое» ламинирование); экструзионное ламинирование; ламинирование с использованием синтетического воска.

Экструзионное ламинирование — это процесс нанесения расплава полимера на поверхность оттиска. Расплав может наноситься на различные материалы: бумагу, полимерные пленки, фольгу, ткань и т. д. Нанесение расплава полимера на материал основу осуществляется экструдером с плоскощелевой головкой. Для получения хорошей адгезии материал основы предварительно нагревается, причем температура нагрева может превышать 300 градусов. Для улучшения адгезии может использоваться так же предварительное нанесение на основу специальных клеев. Расплав припресовывается к основе в каландре, после чего получается многослойный материал, и он охлаждается. Основная область применения экструзионного ламинирования — это производство упаковочных материалов на основе фольги, бумаги, полимерных пленок, предназначенных для упаковывания жидких пищевых продуктов.

На предлагаемой линии ламинирования картона (рис. 1) предусмотрены две разматывающие установки — одна 1 для разматывания картона, другая 3 — материала ламинированного слоя полиэтиленовой пленки, диаметр которых составляет 1800 мм. Линия имеет два ламинатора: первый ламинатор 6 может быть использован для ламинирования и нанесения покрытия, второй ламинатор 8 используется только для покрытия. В намотчиках используется картонные сердечники.



в)

Рис. 1. Технологическая схема ламинирования и покрытия картона: а) участок размотки

картона, б) участок ламинирования и покрытия картона, в) участок намотки картона:

- 1 — размоточный станок II, 2 — регулятор боковой кромки, 3 — размоточный станок I, 4 — тяговая секция, 5 — обработка пламенем I, 6 — ламинатор I, 7 — измеритель натяжения, 8 — ламинатор II, 9 — обработка пламенем II, 10 — устройство измерения толщины, 11 — обработка коронным разрядом, 12 — мотальная машина, 13 — устройство снятия.

Полимерная пленка подвергается обработке пламенем для улучшения адгезии и последующей печати. Пламя в очистителе 5 создается с использованием газоздушной смеси. Ширина пламени горелки 2,4 м. Линия ламинирования картона имеет также три обработчика коронным разрядом: два очистителя для предварительной обработки поверхности и один очиститель 11 для увеличения поверхностной энергии покрытия полиэтиленом. На линии установлено три экструдера по 4,5". Два экструдера установлены в первом ламинаторе 6 для покрытия нижней стороны и один установлен на втором ламинаторе 8 для покрытия верхней стороны. Производительность каждого экструдера составляет

450 кг/ч, что означает, что максимальный выход полиэтилена в нижней части составляет 900 кг/ч, а на верхней стороне 450 кг/час. Линия оснащена ножами резки после второго ламинатора. Существует также система всасывания лишних полос покрытия. Линия оснащена системой управления профилем. Она включает в себя раму и ИК-датчики с обеих сторон полотна. Система построена на измерении толщины полотна. Линия покрытия имеет намотчик 12 с расширением валов. Существует автоматизированная система управления валом, которая используется для принятия вала из барабана машины, вставляя новое ядро и положив вал обратно к станку намотки.

Преимущества экструзионного ламинирования

Экономичность. Несмотря на то, что удельное потребление клея при ламинировании в несколько раз ниже расхода полимера, затраты на расходные материалы при экструзионном ламинировании, ниже. Основная экономия достигается за счет того, что более толстый, по сравнению с клеем, слой полиэтилена позволяет уменьшить толщину более дорогих соединяемых материалов, что сопровождается увеличением прочности.

Оперативность. В отличие от клеевых методов, при экструзионном ламинировании не требуется длительная, в десятки часов, выдержка полученного материала для завершения процесса полимеризации. Отсутствует эффект отсроченной усадки и скручивания материала после отверждения клея, что существенно упрощает технологию и уменьшает вероятность потери заказчика.

Отсутствие запаха. В некоторых случаях, например при упаковке пищевой продукции, заказчики могут выдвигать требования полного отсутствия запаха упаковки. Первичный полиэтилен, в отличие от клеев, полностью удовлетворяет данному требованию.

Простота очистки. При правильной эксплуатации экструзионный ламинатор не требует сложной или дорогой очистки при остановке или переходе на новый вид продукции, характерной для бессольвентного ламинирования.

Экологичность. Полиэтилен, в отличие от клеев, практически не оказывает вредного воздействия на персонал и не выделяет вредных веществ при утилизации или сжигании в процессе свободного горения (например, на свалке).

По сути, у экструзионного ламинирования имеется только один минус — более высокий уровень начальных инвестиций. Однако более высокая отдача на вложенный капитал и сокращение сроков окупаемости этот недостаток компенсируют.

ВЫВОДЫ

Исследована возможность повышения физико-механических характеристик картона ламинированием поверхностного слоя. Дана оценка состояния производства до реализации проекта, описаны технологии, позволяющие повысить качество картона, выбран путь повышения качества картона. Выполнен процесс проектирования конструкции и технологии производства картона для пищевой промышленности. Это задача решена с применением технологии ламинирования поверхностного слоя картона.

Библиографический список

Козырев А. В. Анализ мирового производства и потребления коробочного картона. [Текст] / А. В. Козырев // Тара и упаковка — 1999. — № 2. — С. 20—22.

Аксенова, Т. И. Технология упаковочного производства [Текст] / Т. И. Аксенова, В. В. Ананьев, Н. М. Дворецкая. — Москва : Колос, 2002. — 184 с.

Варепо, Л. Г. Производство бумаги из бумаги, картона и гофрокартона [Текст] : учеб. пособие / Л. Г. Варепо — Омск : Изд-во ОмГТУ, 2002. — 200 с.

Пузырев, С. С. Развитие технологии для производства бумаги и картона [Текст] / С. С. Пузырев // Эколайн. — 2006. — № 2 (33) — С. 100—107.

Смолин, А. С. Технология целлюлозно-бумажного производства [Текст] : в 6 т. / А. С. Смолин. — Санкт-Петербург, 2005. — Т. 2, ч. 1. — С. 141—148.

В статье описан сравнительный анализ процесса лесовосстановления в Финляндии и на Северо-Западе Российской Федерации. Анализ проведен по нескольким показателям, отмечены отличия и сделаны выводы по результативности работ.

Д. М. Наконечная,
студентка 5 курса, спец. ЛХ
Научный руководитель **Г. Г. Романов,**
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ФИНЛЯНДИИ И НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Создание высокопродуктивных лесов, а так же выращивание лесов на территориях, подвергшихся вырубкам, пожарам является важной государственной задачей во всей лесной зоне, в том числе и на территории лесов Северо-Запада РФ. В этой связи в сравнительном аспекте представляет интерес изучить эффективность процесса лесовосстановления в близких к нам почвенно-климатических условиях Финляндии, что и являлось целью данного исследования.

В качестве основы для сравнительного анализа были использованы материалы отечественных и зарубежных исследователей по вопросу лесовосстановления [1]. Изучение научного материала позволило нам выделить основные принципы эффективного лесовосстановления. Результаты анализа приведены в табл. 1.

Табл. 1. Сравнительный анализ процесса лесовосстановления

Основные показатели	Финляндия	Северо-Запад России
1) Методы восстановления леса	а) Методы естественного и искусственного (посев, посадка) возобновления.	
	б) Стремятся участки с лесными культурами дополнять самосевом (естественное 20 %, искусственное 80 %). в) Уход за молодняком форвардером и харвестером, разреживание.	б) Применяется комбинированный метод, представляющий собой сочетание естественного и искусственного методов возобновления. Естественные 80 %, искусственные 20 %. в) Традиционные технологии (трелёвочный трактор, выборочные рубки)

Основные показатели	Финляндия	Северо-Запад России
2) Нормативная база в сфере лесовосстановления лесов	В финском лесном законодательстве и нормативных актах установлены минимальные требования и даны инструкции по применению нормативной базы. Данные нормативы воспринимаются как более обобщенные	Российские наставления, прописывающие порядок выполнения лесохозяйственной деятельности, являются очень подробными и детальными.
3) Организация мероприятий по лесовосстановлению. Выбор способа рубки	а) 10—20 видов разреживаний и финальных рубок (прямолинейный подход) б) Часть сплошных рубок занимают примерно четвертую часть от общей площади	а) Более ста видов рубок б) Часть сплошных рубок занимают примерно половину от общей площади
4) Нарезка границ площади	Учитывается рельеф, границы обусловлены наличием ручьев, ложбин, болот и т. д.	Нарезают вдоль квартальных линий, прямоугольная форма
5) Очистка площади возобновления и отходы рубок	Обработка почвы приемлемым для условий местопроизрастания; пни и остатки собирают для энергетического применения с участков, где их много	Остатки размещают на волоках с целью их укрепления и предупреждения повреждений почвогрунта, предусмотрен сбор порубочных остатков в кучи
6) Обработка почвы и гидромелиорация	а) Большое значение придается обработке почвы, чем на Северо-Западе России б) Плотность дорожной сети на Северо-Западе России примерно в 6 раз меньше, чем в Финляндии	Обработка почвы, чем на Северо-Западе России
7) Посадочный материал	Используют сеянцы ЗКС (закрытой корневой системой), большие преимущества перед ОКС, препятствием применения их в России являются высокие затраты на создание питомника	Используют сеянцы ОКС (открытой корневой системой)

Таким образом, на основе изученного материала мы пришли к следующему выводу — в основу лесного хозяйства Северо-Запада РФ и Финляндии заложены идентичные общие принципы лесовосстановления.

Однако практическая реализация их во многом отличается. Отличия связаны с технико-организационными, экономико-социальными факторами и кроются в разных подходах к лесовосстановлению, и соответственно в результативности работ.

Библиографический список

1. Лейнонен, Тимо. Лесовосстановление на Северо-Западе России и сравнение с Финляндией [Текст] : комментарии финских специалистов / Тимо Лейнонен, Маркку Тутриайнен, Ари Сиеккинен. — Йоэнсуу, 2009. — 36 с.

Статья посвящена вопросам совершенствования организации бухгалтерского учета затрат на производство в условиях использования скандинавской технологии лесозаготовок. На основе проведенного исследования было определено, что для анализа и контроля производственных затрат целесообразно организовать учет по отдельным лесозаготовительным машинам, а также каждой организации важно установить обоснованные нормы расхода топлива для конкретной машины.

Е. И. Нефёдова, Е. Р. Вилисова,
студентки ФЭиУ, 4 курс, спец. БУАиА
Научный руководитель Е. В. Морозова,
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НА ОРГАНИЗАЦИЮ И МЕТОДИКИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В ЛЕСОЗАГОТОВКАХ

Усиливающаяся конкуренция и все более жесткие требования, предъявляемые к качеству продукции и услуг, вызывают необходимость нововведений и применения новых технологий во всех отраслях экономики, а также в лесозаготовительном производстве. По данным литературы, посвященной мировой практике лесозаготовок, основное распространение на лесозаготовках получили три технологии, базирующиеся на разных методах трелевки древесины:

- 1) заготовка и трелевка древесины целыми деревьями;
- 2) хлыстовая заготовка;
- 3) заготовка сортиментами.

В России за последние десять лет сортиментная технология лесозаготовок получила широкое распространение. Она осуществляется двумя основными способами:

валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка выполняется ручными мотобензопилами, форвардеры используются на трелевке спиленных деревьев;

скандинавская технология — валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка выполняется лесозаготовительными машинами харвестерами, трелевка самозагружающимися форвардерами.

В Республике Коми объем сортиментной заготовки древесины составляет не менее 80 % от общего объема заготовки древесины крупными и средними предприятиями.

Целью исследования было предложить рекомендации по совершенствованию организации бухгалтерского учета затрат на производство в условиях использования скандинавской технологии лесозаготовок.

Для достижения цели были решены следующие задачи: 1) рассмотреть изменения в объектах учета производственных затрат и статьях калькуляции; 2) рассмотреть организацию учета заготовки лесопроductии при использовании харвестеров; 3) рассмотреть организацию учета и контроля над использованием ГСМ лесными машинами.

Изменения технологии и организации лесозаготовительного производства обуславливают необходимость совершенствования управленческого учета затрат на производство и выполнения расчета затрат в рамках отдельной стадии производственного процесса, отдельных видов лесосечных машин и механизмов и их систем. Организациям предоставляют право самостоятельно выбирать и закреплять в учетной политике способы группировки затрат и исчисления себестоимости продукции. При выборе организация должна руководствоваться потребностями управления в информации и учитывать отраслевые методические рекомендации по учету затрат и исчислению себестоимости. Изменения в объектах учета затрат и калькуляционных статьях с переходом на скандинавскую технологию лесозаготовок представлены на рисунке 1 и в таблице 1.

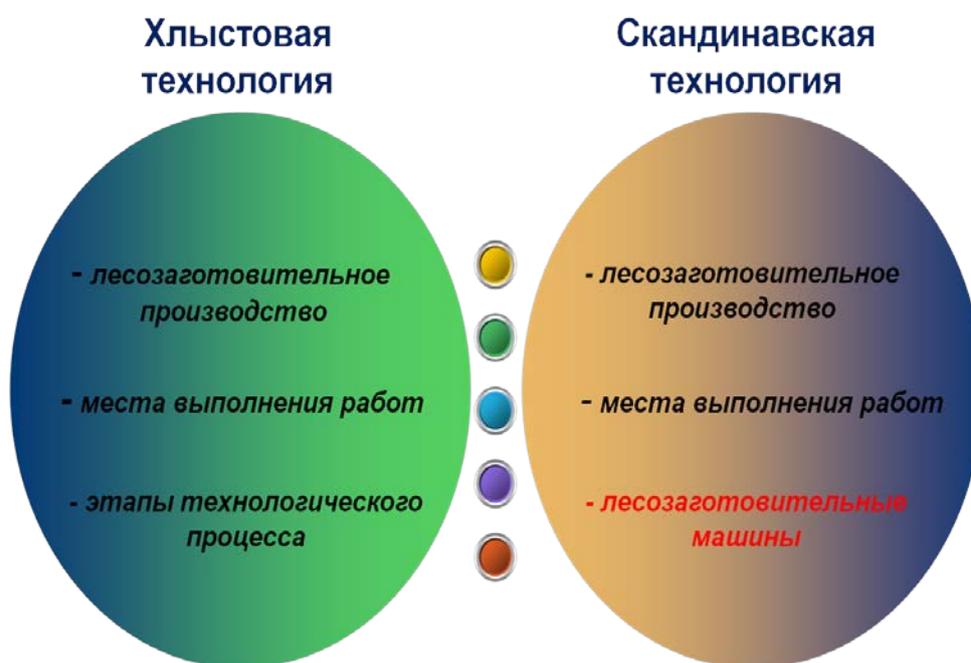


Рис. 1. Объекты учета затрат в лесозаготовительном производстве

Для анализа и контроля производственных затрат целесообразно организовать учет по отдельным лесозаготовительным машинам, что позволит определить величину расходов на выполненные машиной операции в различных ситуациях и рассчитать уровень использования лесосечной машины и соответствующих затрат, при котором работа была бы рентабельной.

В структуре статей затрат на производство самыми большими по сумме и удельному весу являются:

- плата за древесину, отпускаемую на корню. Включает затраты на арендную плату за аренду участков лесного фонда;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, связанные с работой лесозаготовительных машин. Эти затраты требуют особого внимания и контроля;
- услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог.

Табл. 1. Статьи учета затрат в лесозаготовительном производстве

Хлыстовая технология	Скандинавская технология
1.Плата за древесину, отпускаемую на корню;	1.Плата за древесину, отпускаемую на корню;
2.Стоимость покупной древесины;	2.Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
3.Оплата труда производственных рабочих;	2.1 оплата труда операторов;
4.Отчисления на социальные нужды;	2.2 отчисления на социальные нужды;
5.Расходы на подготовку и освоения производства;	2.3 начисленная амортизация;
6.Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;	2.4 горюче-смазочные материалы;
7.Услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог;	2.5 ремонт и техническое обслуживание;
8.Цеховые расходы;	3.Услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог;
9.Общехозяйственные расходы;	4.Прочие производственные расходы;
10.Прочие производственные расходы;	5.Коммерческие расходы.
11.Коммерческие расходы.	

В связи с существенным изменением технологии лесозаготовительного производства, появилась возможность более точно определить объем заготовленной древесины. При использовании хлыстовой заготовки объем заготовленных лесоматериалов определялся, как правило, поштучным методом, при котором измерялись длина каждого бревна и его диаметр. Измерения выполнялись специальным учетным работником верхних складов перед погрузкой на автопоезда (лесовозы). Брокер при помощи лесной скобы измерял диаметр бревна, а при помощи рулетки — длину. На нижнем складе (лесосеке) бригадир должен был отметить верхний торец бревна, по которому брокер измерял его толщину. Имея данные длины и толщины, по специальной таблице определялся объем бревна в плотных кубических метрах. Результаты измерения оформлялись Ведомостью («точковкой») с разделением по сортиментам и длинам. При погрузке древесины на автопоезд оформлялась товарно-транспортная накладная. Как отмечают ученые и практики, при определении объемов заготовленной древесины отклонения учетных данных от фактических могли достигать до 30 %.

В настоящее время лесозаготовительные машины оснащены бортовыми компьютерами, которые предоставляют как обобщенные данные по сменной, дневной производительности машины, так и более детальные временные данные. Средняя производительность форвардеров при работе после харвестера — 12 кубических метров в час. Один комплекс «харвестер + форвардер» может заменить до 80 работающих на лесосеке по традиционной технологии. Объемы заготавливаемой древесины несопоставимы с ручным трудом — по традиционной технологии бригада из 7—8 человек заготавливает 7—8 тысяч кубометров за год, а связка «харвестер-форвардер» позволяет заготавливать до 60 тысяч и

более. Производительность заготовки древесины на одного человека возрастает примерно в 8 раз.

Далее рассмотрим вопрос организации учета и контроля над использованием ГСМ лесными машинами.

Горюче-смазочные материалы являются основной статьей расходов при эксплуатации лесозаготовительных машин. Первичными документами, подтверждающими расходование ГСМ, являются путевые листы. Путевой лист действителен только на один день или смену. Для лесных машин специальной формы путевого листа не существует, для этого используется форма, предназначенная для грузового автомобиля. Путевой лист действителен только на один день или смену. В лесозаготовительном производстве путевой лист заполняется бригадиром в конце рабочей смены. В листе указываются показания спидометра, показатели расхода ГСМ, маршрут следования, подтверждающий производственный характер транспортных расходов.

Сегодня используется пятое поколение лесозаготовительных машин. Харвестеры оснащены современной системой контроля MaxiXplorer, формирующей необходимую информацию для управления лесозаготовительным процессом. Программой формируется файл в формате drf, который содержит в себе показания машины:

- дата начала и окончания смены;
- Ф. И. О. оператора;
- номер машины;
- процент эффективного рабочего использования (83 % является хорошим показателем);
- данные о видах заготовленной древесины с корой и без коры в форме таблицы;
- расход топлива (наработка двигателя за весь период эксплуатации машины);
- текущий отчет, обобщающий перечисленные выше сведения.

По данным программы MaxiXplorer оператор заполняет специальный бортовой журнал. Каждая организация вправе самостоятельно определять нормы расхода топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей с учетом технологических особенностей производства. Нормы необходимы для обоснования расхода ГСМ на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт определенной техники, а также контроля над затратами топлива. Нормы расхода утверждаются приказом руководителя организации. Основанием для определения норм расхода топлива (бензина, дизтоплива) является, в первую очередь, величина, указанная в техническом паспорте или руководстве по эксплуатации лесозаготовительных машин. Но такой подход имеет серьезные недостатки:

- норма расхода в техническом паспорте указана для идеальных условий эксплуатации, которых, как правило, нет в реальной деятельности. То есть не учитываются конкретные условия эксплуатации определенной машины;
- снижается контроль над потреблением горюче-смазочных материалов, что нередко ведет к завышению себестоимости товарной продукции. Возможны хищения топлива.

Определить обоснованные нормы расхода топлива возможно несколькими способами:

1) создать комиссию и самостоятельно производить испытания. Данный способ целесообразен для лесозаготовительных машин, оснащенных автоматической системой контроля. Бортовой компьютер машины формирует достоверные данные о потреблении топлива при разных условиях работы.

2) обратиться в специализированную организацию, которая протестирует двигатель определенной машины и подготовит документы, подтверждающие расход топлива в разных условиях эксплуатации. Этот способ целесообразен для автомобилей, не имеющих автоматической системы контроля. Например, отечественные лесозаготовительные тракторы, сучкорезные машины, валочно-пакетирующие машины, лесовозы. В Лесном институте есть лаборатория технического обслуживания, ремонта и эксплуатации автомобилей, в которой при помощи специального оборудования измеряется расход топлива при разной нагрузке двигателя транспортного средства. Первоначально лаборатория создавалась для учебных целей. Позднее она стала оказывать услуги на хозяйственных договорных условиях. Длительность работ по определению норм расхода топлива составляет более одного месяца.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы.

Для целей управленческого учета рекомендуем в учетной политике закрепить такой объект учета затрат как лесозаготовительная машина. Прямыми затратами на содержание и эксплуатацию одной лесозаготовительной машины являются: расходы на ГСМ; стоимость запасных частей; расходы на ремонт, выполненные специализированной организацией; оплата труда оператора лесозаготовительных машин и страховые взносы, начисленные на оплату труда; суммы начисленной амортизации.

Автоматизация процесса заготовки древесины позволяет повысить достоверность данных об объемах производства товарной продукции. Эти данные используются для расчета многих ключевых показателей деятельности — производительности труда, себестоимости единицы товарной продукции, себестоимости продажи и другое.

Каждой организации важно установить обоснованные нормы расхода топлива для конкретной лесозаготовительной машины. Основными факторами, влияющими на расход топлива являются сезонность, модель лесозаготовительной машины, марка двигателя, год выпуска машины, а также не менее важное значение имеет опыт водителя управлением данной техники.

Библиографический список

Методические рекомендации (инструкции) по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] : утв. М-вом промышленности, науки и технологий РФ от 26.12.2002 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 29.09.2012).

Шумилова, Е. А. Организация учета затрат на лесозаготовительных предприятиях [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.12 / Е. А. Шумилова. — Санкт-Петербург, 2004. — 161 с.

Алахов, Б. В. Совершенствование учета лесозаготовительного производства [Текст] :

учеб. пособие / Б. В. Алахов. — Москва : Лесн. пром-сть, 1981. — 112 с.

Семенихин, В. В. Учет и налогообложение горюче-смазочных материалов [Текст] / В. В. Семенихин // Бухгалтерский учет в бюджетных и некоммерческих организациях. — 2011. — № 20. — С. 22—25.

Курбангалеева, О. А. Учет ГСМ [Текст] / О. А. Курбангалеева // Советник бухгалтера. — 2010. — № 4. — С. 12—13.

В статье рассматриваются подходы в разработке рациональной логистической системы сбыта в условиях конкурентной среды, на основе выявленных проблем предлагаются рекомендации по оптимизации формирования цепочки поставок для эффективного управления, оптимизации бизнес-процессов, снижения рисков в поставках готовой продукции и сокращения операционных издержек.

И. А. Попова,
студентка ФЭиУ, 5 курс, спец. ЭиУЛК
Научный руководитель Л. Э. Еремеева,
доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ РАЦИОНАЛЬНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СБЫТА В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ

Любая торговая компания, работающая на российском рынке, не может не учитывать присущие ему специфические особенности, она должна соответствовать его требованиям и подстраиваться под них, поскольку менять что-либо в краткосрочной (а часто и в среднесрочной) перспективе не представляется возможным. Деятельность отдела логистики как структурного подразделения конкретной торговой компании направлена на достижение общих целей компании в своей зоне ответственности.

Применение логистики на предприятии предполагает тесное взаимодействие с партнером или с покупателем, которое направлено на принятие обязательств по сокращению издержек и точном выполнении своих обязательств перед партнером.

Основу успешной деятельности при использовании логистического подхода составляют принципы, предполагающие высокую степень согласованности участников товародвижения в области технической оснащенности грузоперерабатывающих систем.

При организации логистики на предприятии должны выполняться шесть правил:

- груз — нужный товар;
- качество — необходимого качества;
- количество — в необходимом количестве;
- время — должен быть доставлен в нужное время;
- место — в нужное место;
- затраты — с минимальными затратами.

Основной задачей, стоящей перед логистикой, является снижение затрат связанных с доведением материального потока от первичного источника сырья до конечного потребителя.

Использование на малом предприятии логистической системы предусматривает управление всеми операциями как единой деятельностью. Для этого на предприятии необходимо организовать специальную логистическую службу,

которая будет управлять материальным потоком, начиная от формирования договорных отношений с поставками и заканчивая доставкой готовой продукции потребителю. Материальный поток на пути от склада материальных ресурсов до склада готовой продукции проходит в основном производстве ряд звеньев. Управление материальными и информационными потоками на этом этапе имеет ряд специфических особенностей и называется производственной логистикой:

планирование и контроль — планирование выпуска готовой продукции, — планирование транспортных процессов, — планирование складской сети, — контроль бюджета, — информационные системы;

управление операциями — на складах, — на транспорте, в процессе обслуживания производственных процессов;

управление запасами — прогнозирование спроса, управление и контроль запасов сырья, полуфабрикатов и готового продукта, — выбор тары и упаковки.

Производственный процесс состоит из большого количества элементарных и комплексных логистических активностей, объединенных заданной целевой функцией. Эта целевая функция обычно сформулирована на основе маркетинговой стратегии и лежит вне непосредственно производственного цикла. Поэтому изолированное рассмотрение логистики в производстве готовой продукции возможно только в том случае, если заданы цели и ограничения внешней макро- и микрологистической среды. Эти целевые ограничения являются основой оперативного объемно-календарного планирования выпуска определенного ассортимента продукции.

Для повышения эффективности современного производства на предприятии решаются следующие задачи:

задача полной загрузки мощностей заменяется задачей минимизации сроков прохода оборотных средств через предприятие;

задача содержания запасов материальных ресурсов заменяется задачей обеспечение информацией об их приобретении и управлении свободными логистическими мощностями для их переработки;

задача снижения себестоимости дополняется задачей более быстрого удовлетворения спроса.

Именно логистика предлагает современному бизнесу обширный инструментарий по сокращению издержек в цепи поставок, то есть по управлению добавленной стоимостью. Сюда относятся как традиционные средства оптимизации транспортной составляющей, способы снижения товарных запасов, позволяющие снизить затраты на хранение, освободить складские площади под другую продукцию или под сдачу, высвободить замороженный капитал, так и более экзотические вещи, например роботизация склада, позволяющая также снизить прямые издержки на хранение и обработку товара. От того, насколько эффективно выстроена логистика, зависит и то, насколько высока будет прибыль компании, насколько компания будет в состоянии снизить цены без ущерба для своего экономического состояния. Косвенно о значимости логистики для компании свидетельствует также готовность многих фирм оплачивать достаточно дорогих специалистов по логистике или не менее дорогостоящие консалтинго-

вые услуги по логистике для того, чтобы повысить конкурентоспособность своей продукции и обеспечить компании стабильную прибыль.

Также важным фактором в борьбе за конкурента является уровень сервиса. Очень часто клиент отказывается от товара не по причине неудовлетворительного качества или неподходящих характеристик, а по причине отсутствия сопутствующих товаров или недостаточного их количества. Покупатель скорее всего предпочтет купить фонарик с батарейками в одном магазине, а не в разных местах в разное время. А если ему необходимо 10 фонариков и 20 батареек, то он их и купит в этом количестве, но в другом месте, если в вашей торговой точке этого комплекта не оказалось.

И в этом случае работа логиста может оказать решающее воздействие на исход конкурентной борьбы. Если логистическому подразделению удалось поставить галочку напротив всех пунктов классического списка «6 R» в логистике, значит, компания приближается к идеальному уровню сервиса — она становится способна удовлетворить все потребности клиента.

Рост конкуренции в современной России привел к тому, что скорость роста расходов стала значительно превышать скорость роста доходов. Издержки растут, эффективность падает. Старые методы ведения бизнеса — увеличение доходов любой ценой — уже не могут привести к положительным результатам. Для успешного и правильного развития бизнеса необходимо постоянно снижать расходы компании, и чем эффективней компания работает с издержками, тем больше у нее будет преимуществ.

Лесозаготовки имеют особенности, которые сказываются на планировании и учёте себестоимости продукции. Себестоимость продукции лесозаготовок складывается из затрат на всех стадиях, при этом организация и технология работ на отдельных стадиях зависит от конкретных условий и должна быть оптимальной с точки зрения минимизации затрат.

М. М. Попова,
студентка 6 курса ФЗиДО
Научный руководитель **Л. В. Сластихина,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗАЦИЮ УЧЁТА ЗАТРАТ

Деятельность лесозаготовительной организации базируется на использовании возобновляемого природного ресурса — леса. Лесозаготовки имеют особенности, которые сказываются на планировании и учёте себестоимости продукции.

В первую очередь на учёт затрат оказывает влияние технология производства. Процесс лесозаготовки включает в себя комплекс следующих операций [1, с. 31]:

- *технологические* — изменяющие форму и состояние предмета труда (валка леса, обрубка сучьев, раскряжевка, разделка долготья на коротье, превращение отходов в технологическую щепу и т. д.);
- *транспортные (переместительные)* — связанные с перемещением предмета труда от одного рабочего места к другому без изменения его натуральной формы (трелёвка, погрузка, сортировка, штабелёвка);
- *контрольно-учётные* — контроль качества продукции, выявление недорубов и т. д.;
- *операции по хранению* сырья, материалов, готовой продукции на скалде, а также охрана от пожаров и хищений.

Отдельные операции объединяются в стадии лесозаготовительного производства: лесосечные работы, вывозка леса, нижнескладские работы. Себестоимость продукции лесозаготовок складывается из затрат на всех стадиях. При этом организация и технология работ на отдельных стадиях зависит от конкретных условий и должна быть оптимальной с точки зрения минимизации затрат. Рассмотрим каждую стадию лесозаготовительного процесса.

Наиболее сложная и трудоёмкая — *стадия лесосечных работ* включающая:

- комплекс лесосечных работ (валка леса, трелёвка деревьев или хлыстов, обрубка и обрезка сучьев, формирование штабелей хлыстов и т. д.);
- подготовительные работы, которые выполняются специализированными бригадами;

- приём и учёт деревьев на верхних складах.

Для этой стадии характерны специфические затраты, такие как затраты на строительство обогревательных домиков, а также затраты на содержание и эксплуатацию лесозаготовительной техники (форвардеров и харвестеров).

Стадию вывозки леса (хлыстов) осуществляют автомобильным транспортом. Отличительными особенностями этой стадии являются [1, с. 31].

- собирательный характер работы, обусловленный значительным рассредоточением древесины по площади;

- изменение местонахождения погрузочных пунктов (по мере вырубki лесных насаждений);

- ограниченный срок действия отдельных участков пути или всей лесовозной дороги;

- необходимость непрерывного строительства дорог или отдельных её участков.

В связи с этим высокую долю в составе затрат занимают затраты на содержание и эксплуатацию тягового и подвижного автомобильного состава, тракторов, лесовозных автомобилей и прицепов, а также затраты по содержанию лесовозных дорог.

Нижнескладские работы характеризуются стационарностью оборудования. Эту стадию образуют следующий перечень основных технологических операций: выгрузка хлыстов, укладка хлыстов, подача хлыстов на обработку, зачистка сучьев на хлыстах, раскряжёвка хлыстов, сортировка, маркировка и штабелёвка сортиментов.

Технология лесозаготовок зависит в значительной степени от климатических, в том числе метеорологических, почвенно-грунтовых условий, рельефа местности, территориальной разобщенности отводимых в рубку лесных участков, размеров лесосек. Поэтому даже в рамках одного предприятия технологический процесс на удаленных друг от друга лесосеках может существенно различаться, а, следовательно, будет отличаться суммы затрат на производство продукции. Контроль над формированием затрат можно обеспечить путем организации учета затрат по центрам ответственности, позволяющий определять реальный вклад каждого подразделения в формирование финансового результата предприятия в целом [1].

В настоящее время в лесной отрасли Коми сложились два типа технологии лесозаготовки. Принципиальное различие между технологиями заключается в характере заготавливаемого и вывозимого из лесосеки древесного сырья.

Первая технология заключается в перемещении по лесу (трелевка) длиномерного груза — хлыста. Поэтому технология получила название «хлыстовой». Хлыстом называется очищенный от сучьев и ветвей ствол поваленного дерева, от комля до вершины. Погрузку хлыстов на автомобильный транспорт производят сразу после трелевки [2, с. 47]. Раскряжёвка хлыстов на сортименты происходит на нижних складах. Хлыстовая вывозка подразумевает применение как ручного труда, так и системы специальных машин. Такой вариант менее затратный на первой стадии производства и предполагает перенос части расходов на стадию нижнескладских работ [1, с. 35].

По данным фирмы John Deere, производящей лесозаготовительную технику, в настоящий момент 85 % лесозаготовок в России производят хлыстовым методом, поскольку значительную долю (30 %) лесонасаждений составляют деревья лиственных пород с крупными сучьями, которые практически невозможно обработать лесозаготовительной техникой, такой как харвестеры. В таком древостое произрастает большое количество тонкомерных деревьев, доля которых около 35 % [3, с. 3].

Применение хлыстовой технологии в России привело к тому, что основной аспект новой техники был сделан в сторону обеспечения механизации лесосечных работ с ориентацией на заготовку только хлыстов. В тоже время попытки создания универсальных совершенных машин для работы в лесу были не вполне удачны, а нижнескладское оборудование оказалось намного сложнее, с большей энергоемкостью, чем предполагалось. В результате капитальные вложения росли быстрее, чем производительность труда. В период развития рыночных отношений стал возможен переход лесных организаций на сортиментную технологию лесозаготовок, что приводит к экономии всех видов ресурсов и комплексному использованию сырья при увеличении выхода конечной продукции. Из технологической цепочки исключаются нижние склады.

Вторая технология — сортиментная, то есть заготовка и трелевка сортиментами. Сортименты получают из спиленных деревьев после очистки от ветвей и разделения ствола на части требуемой длины. Поперечное сечение таких сортиментов близко к форме круга, поэтому они называются круглыми. В технологическом процессе дерево валится и тут же у пня производится обрезка сучьев, раскряжевка хлыста на сортименты различной длины, то есть раскряжёвка происходит на верхнем складе на первой фазе технологического процесса и следовательно все затраты в ходе дальнейшего производственного процесса можно учитывать в разрезе отдельных видов продукции работ [1, с. 35]. Сортименты формируются в пачки, после чего производится их погрузка на самогружающееся трелевочное средство и перемещение в полностью погруженном положении к лесовозной дороге. У дороги лес складывается, а затем грузится на лесовозный транспорт и вывозится потребителям.

В настоящее время сортиментная заготовка широко применяется в скандинавских странах (Финляндия, Швеция), хотя и требует наличия большого количества различной мобильной техники на делянках и специальных машин. Но это позволяет увеличить производительность труда, что соответственно снизит себестоимость единицы продукции, что подтверждается опытом развитых западных стран [1, с. 35].

Лесозаготовкам свойственны сезонные колебания объёма производства по отдельным месяцам и кварталам. Лес заготавливают зимой, когда ствол не насыщен водой. В силу этого в отдельные периоды года затраты не соответствуют объёму лесозаготовок: они как бы авансируются под работы будущего отчётного периода.

Сезонный характер лесозаготовительных работ снижает эффективность лесозаготовительных организаций. Причины сезонности лесозаготовок вытекают из уникальных природных условий нашей страны, в соответствии с кото-

рыми лишь 7 процентов лесной территории России позволяют работать в лесу вне зависимости от погодных условий. По этой причине большую часть годового объема древесины у нас заготавливается в 1 квартале. При таком режиме работы почти в 2 раза увеличивается потребность в лесозаготовительной технике и в кредитных ресурсах на приобретение горюче-смазочных материалов, выплату заработной платы и другие расходы. Резкое подорожание кредитов, машин и оборудования, энергетических ресурсов, вызванное переходом на рыночную экономику, усилило отрицательное влияние сезонности на эффективность лесозаготовок. Проблема усугубляется глобальным потеплением климата из-за влияния парникового эффекта, которое делает все более уязвимой ориентацию российских лесозаготовителей на работу преимущественно зимой.

Сезонность лесосечных работ и вывозки древесины определили сезонный характер лесозаготовок. Путь устранения сезонности вывозки древесины ясен — это строительство дорог круглогодочного действия.

На величину затрат лесозаготовок оказывают влияние внешние и внутренние факторы. В отличие от других добывающих отраслей лесозаготовительный процесс дополняется восстановлением лесных ресурсов. Почвенно-растительные условия обуславливают величину затрат по содержанию лесовозного транспорта и строительству лесовозных дорог. Дороги, проходящие в пересеченной и болотистой местности, требуют больших затрат по строительству и содержанию, чем дороги в равнинной местности с твердыми грунтами. Это обстоятельство отражается на производительности лесовозного транспорта, его ремонте, сезонности вывозки, создании запасов и в результате на себестоимости лесозаготовок.

К числу факторов, оказывающих влияние на формирование себестоимости продукции, но не зависящих от производственной деятельности организации, относят используемые ресурсы, цены которых определяются рыночным спросом и предложением, например, горюче-смазочные материалы, топливо.

Сырьевая база лесозаготовок представляет собой растущий лес, который характеризуется большой рассредоточенностью. Средства труда и рабочие постоянно перемещаются по мере разработки лесонасаждений сырьевой базы. Все это требует организации таких технологических схем и работ, которые прямо не связаны с лесосечными и складскими работами.

Значительны расходы на строительство лесовозных дорог и затраты на транспортные средства, с помощью которых доставляется сырье до места погрузки или первичной переработки. Именно поэтому в себестоимости продукции основную долю составляют затраты на оплату труда и расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, лесовозных дорог.

Особой статьей затрат лесозаготовительных организаций является плата за древесину, отпускаемую на корню. Ее размер зависит как от объема заготовок, так и от природно-территориальных и организационно-производственных факторов, например, лесотаксового района, лесотаксового пояса, лесной породы, деловой и дровяной древесины, расстояния вывозки.

Лесозаготовки сильно подвержены влиянию внешней среды, ее возможности развиваться за счет роста рынка ограничены из-за значительной конкурен-

ции. Названные обстоятельства объективно вынуждают лесозаготовителей обращать пристальное внимание на свою внутреннюю среду. Соответственно, для них актуальным становится управленческий учет.

Несмотря на то, что нормативными документами рекомендован попроцесный метод учёта затрат, в лесозаготовках на практике широко распространён «котловой» способ который не способствует управлению затратами по местам их возникновения, предоставлению оперативных сведений о перерасходе или экономии ресурсов. Все ресурсы управленческого учета не используются в полной мере, в результате невозможно дифференцировать сведения по стадиям и видам работ. Содержащихся в регистрах бухгалтерского учета данных может оказаться недостаточно для принятия управленческих решений, именно поэтому они могут быть дополнены путем создания самостоятельных регистров, но уже управленческого учета.

Е. А. Шумилова считает, что в отечественных организациях можно использовать учет затрат по местам их возникновения (участкам, бригадам, цехам, производственным подразделениям). Если обратиться к Инструкции по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции лесопромышленного комплекса, то в ней четко дан перечень статей затрат, который используется большинством лесозаготовительных предприятий России и соответствует традиционному методу учета затрат. Применение другого метода, конечно, затруднит калькулирование себестоимости и ее анализ в сравнимых ценах с другими организациями отрасли или региона, за рассматриваемый период или в динамике за ряд лет, ее оценку, определение финансовых результатов и планирование технико-экономических показателей на перспективу. Поэтому специалистами предлагается в качестве дополнения проводить только деление затрат на постоянные и переменные, что повысит аналитичность производственного учета. Экономiku лесозаготовительного производства определяют факторы, оказывающие наибольшее влияние как на величину выручки от реализации продукции, так и на текущие затраты в процессах заготовки и вывозки древесины. Так, согласно результатам исследований выручка от реализации тесно связана с такими показателями как [4, с. 38]:

- породный состав передаваемых в рубку насаждений, их товарность;
- средний объем хлыста;
- сортность заготавливаемых сортиментов.

В результате проведенных наблюдений стало очевидно, что высокие производственные затраты в процессах лесозаготовки обуславливаются очень низким ликвидным запасом древесины на 1 га эксплуатационной площади. Недостаточный объем хлыста отрицательно влияет на производительность применяемой техники и оборудования на лесосечных и складских работах; трудоемкость работ на валке, трелевке, обрезке и обрубке сучьев, раскряжевке. Себестоимость заготовки древесины возрастает и с ростом расстояния вывозки.

Специфика лесозаготовок определяет состав статей затрат. Особый интерес представляют затраты на подготовительные работы к лесозаготовкам. Они состоят из расходов по устройству и текущему ремонту лесовозных дорог сроком эксплуатации до двух лет, строительству временных служебных, бытовых

и промышленных зданий и сооружений, подсочке, относящейся к текущей добыче живицы, по устройству эстакад и сортировочных путей, по приёмке лесосечного фонда и др. Технология производства предопределила применение по-процессного метода учёта затрат — затраты планируются и учитываются по статьям калькуляции на весь выпуск продукции. В лесозаготовках объектом калькулирования является плотный кубометр древесины. Его определяют умножением длины хлыста на средний диаметр ствола. Для быстроты замеров используются специальные таблицы (справочники). Объектом учета затрат выступает в целом лесозаготовительное производство. Однако в условиях автоматизации учета перечень объектов учета может быть расширен без значительного увеличения трудоемкости — по местам выполнения работ, бригадам и даже лесозаготовительным машинам. Несомненно, это предъявляет более высокие требования к составлению первичных учетных документов. Для целей калькулирования себестоимости продукции используется группировка затрат по калькуляционным статьям. В лесозаготовках рекомендуется использовать следующую группировку затрат основного производства лесозаготовок [5]:

- плата за древесину, отпускаемую на корню;
- стоимость покупной древесины;
- оплата труда производственных рабочих;
- отчисления на социальные нужды производственных рабочих;
- расходы на подготовку и освоение производства;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
- услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог;
- общехозяйственные расходы;
- прочие производственные расходы.

Таким образом себестоимость продукции лесозаготовок складывается из затрат на всех стадиях. При этом организация и технология работ на отдельных стадиях зависит от конкретных условий и должна быть оптимальной с точки зрения минимизации затрат.

Библиографический список

Шумилова, Е. А. Организация учёта затрат на лесозаготовительных предприятиях [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.12 / Е. А. Шумилова ; С.-Петербург. гос. ун-т экономики и финансов. — Санкт-Петербург, 2004. — 161 с.

Назаренко, И. Н. Экономическая оценка технологий лесозаготовок в условиях рыночной организации лесопользования [Текст] : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / И. Н. Назаренко ; Моск. гос. ун-т леса. — Москва, 2002. — 204 с.

Шутиков, М. Ф. Доходность лесозаготовок [Текст] / М. Ф. Шутиков / Лесные ведомости. — 2008. — № 1 (17). — С. 3—5.

Дудников, В. Ю. Совершенствование вывозки сортиментов на перерабатывающие производства лесопромышленных холдингов [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.21.01 / В. Ю. Дудников ; Марийск. гос. техн. ун-т. — Йошкар-Ола, 2008. — 177 с.

Методические рекомендации (инструкция) по планированию, учету и

калькулированию себестоимости продукции лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] : утв. Минпромнаукой РФ 26.12.2002 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 01.10.2012).

Изучены особенности оценки устойчивого развития при переходе от отраслевой к кластерной структуре. Предложены факторы устойчивого развития фирм, ЛПК, регионов, включающие экономические, экологические, социальные, инновационные. Статья подготовлена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ № 12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

В. С. Пунгина,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА

В условиях глобализации и перехода к инновационной экономике происходит изменение парадигмы устойчивого развития от обеспечения темпов роста экономики к совершенствованию её структуры. Конкуренция национальных и региональных экономик ужесточается и во всё большей степени определяет социально-экономическую безопасность, качество жизни народов и их суверенитет. Изменяется и сама природа конкуренции, перерастающей из соперничества в сотрудничество, прежде всего в инновационно-инвестиционных проектах. Предприятия интегрируются в кластеры, стратегические альянсы, цепи поставок и создания стоимости, сетевые структуры.

В глобальной инновационной экономике концепция конкурентоспособности предприятия может быть расширена до мезоуровня, при этом оценка отдельно взятых отраслей, предприятий, видов продукции становится недостаточной. В связи с этим предприятия следует рассматривать не как автономную микроэкономическую структуру, а как органическую часть мезоэкономического межотраслевого промышленного комплекса, кластера, цепи поставок и создания стоимости.

Переход от отраслевой к кластерной структуре требует изменения критериев оценки устойчивости и конкурентоспособности предприятий. При отраслевом подходе к ее оценке главными факторами являлись внутрипроизводственные и материальные, отражающие эффективность использования финансовых ресурсов предприятия, сырья, технологии, оборудования. На мезоуровне особое значение приобретает использование общественных производительных сил, человеческого капитала, инноваций, логистики.

Лесопромышленный комплекс является сложной социально-эколого-экономической системой. Экономические критерии его развития дополняются социальными и экологическими. В Канаде, Финляндии и других лесных странах, в отличие от России, растут добыча торфа, дотируемые производства пеллет, доля лесного сырья в энергобалансе. Критерием экономической эффективности развития становится добавленная стоимость конечной продукции, а не выручка от экспорта леса.

Основными факторами конкурентоспособности лесопромышленного комплекса (ЛПК) как мезо-экономической структуры являются: увеличение добавленной стоимости на единицу ресурсов (Россия располагает четвертью мирового леса, дает 10 % рубки и только 3 % добавленной стоимости), обеспечение занятости населения (сохранение лесных поселков, рабочих мест, организация новых рабочих мест при переходе на инновационные технологии производства), сохранение (воспроизводство) и увеличение (расширенное воспроизводство) лесных ресурсов.

В 2000-х гг. в США и других странах ОЭСР издано более 140 монографий по теории устойчивости экономики (Sustainable economy) и управлению устойчивостью фирм (Sustainability management). В условиях глобализации, как отмечено в исследовании Йельского университета (США) [1], стратегия устойчивого развития становится многоцелевой (Multipurpose solutions) и многовекторной (Multidimensional concept of sustainability), ориентированной не только на прибыль, но и на сохранение окружающей среды, рабочих мест, преодоление бедности и укрепление общественного здоровья.

Современная социоэкономическая теория фирмы предлагает ее новую модель (New societal model), основанную на теории социального регулирования и коллективных действий (collective action) [2]. Конкурентоспособность фирмы включает ее социальную ответственность за энерго- и ресурсосбережение, экологию, преодоление чрезмерного социального неравенства. Либеральная концепция, основанная на регулирующей роли рынка в условиях совершенной конкуренции, не соответствует условиям современной глобальной экономики, ее традиционные модели (Kuznets curve) подлежат пересмотру [3]. Современная сетевая теория (Network governance model) [4] предусматривает перераспределение власти между агентами фирмы (Redistribution of power). Новая институциональная экономика базируется на развитии человеческого, социального и инновационного капитала, а не только материальных ресурсов. Это требует ориентации на долговременные результаты деятельности фирм (Future oriented management) с учетом поведения и целей деятельности агентов корпораций, развития ТНК, глобальных цепей поставок, стратегических альянсов, новых методов управления человеческим капиталом и организационным развитием фирм. Как отмечают зарубежные исследователи, предстоит преодолеть навязанные бюрократией и финансовыми кликами правила поведения, препятствующие росту активности агентов фирмы (Institutional misfits) [4]. Без укрепления социальной ответственности фирм нельзя обеспечить устойчивое развитие экономики [5]. Стратегия этого развития требует изменения критериев оценки эффективности фирм и промышленных комплексов [6], децентрализации управления и аутсорсинга в рамках кластеров, сетей и цепей создания стоимости [7]. В работе исследована взаимосвязь критериев и уровней устойчивого развития промышленных комплексов включающая не только конкурентоспособность фирм как определяющий фактор, но и эффективность использования ресурсов в комплексе, взаимосвязи и интеграцию, позволяющие получить синергетический эффект, повысить эффективность использования трудовых и природных ресурсов (см. табл. 1).

Табл. 1. Факторы устойчивого развития фирм, ЛПК, регионов

Направления развития	Устойчивое развитие		
	фирм	промышленных комплексов	регионов
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> - экономическая эффективность; - конкурентоспособность продукции. 	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность структуры промышленных комплексов; - увеличение доли прибыльных предприятий в комплексе; - увеличение доли на международных рынках; - формирование промышленных кластеров. 	<ul style="list-style-type: none"> - поддержка эффективных, конкурентоспособных отраслей; - снятие барьеров для экспорта конкурентоспособной продукции; - эффективность общественных институтов.
Экологические	<ul style="list-style-type: none"> - ресурсосбережение, снижение материалоемкости; - комплексное использование сырьевых ресурсов; - сокращение выбросов в окружающую среду. 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование интегрированных структур, обеспечивающих комплексное использование сырья; - использование отходов производства. 	<ul style="list-style-type: none"> - улучшение состояния окружающей среды, увеличение добавочной стоимости в результате более глубокой переработки сырья.
Социальные	<ul style="list-style-type: none"> - повышение зарплаты соответственно росту производительности труда; - рост квалификации, социальное развитие коллектива; - развитие корпоративной культуры. 	<ul style="list-style-type: none"> - поддержка и увеличение занятости населения; - развитие инфраструктуры лесных поселков 	<ul style="list-style-type: none"> - организация медицинского обслуживания; - социальная защита населения; - повышения уровня образования; - обеспечение уровня жизни, соответствующего современным социальным стандартам.
Инновационные	<ul style="list-style-type: none"> - применение новых технологий; - выпуск новых видов продукции. 	<ul style="list-style-type: none"> Внедрение новых технологий, новых форм управления и организации производства 	<ul style="list-style-type: none"> - приоритетная поддержка инновационных предприятий; - развитие науки и наукоемких отраслей; - сокращение оттока высококвалифицированных кадров; - инновационные методы в управлении регионами

С учетом новых тенденций в теории и практике оценки конкурентоспособности предприятия может быть предложен системно-воспроизводственный подход, в соответствии с которым устойчивое развитие экономики предполагает ориентацию не только на устойчивые темпы роста количественных показате-

телей (объем производства, долю на рынке), но и на комплексные критерии социальной и экологической эффективности. Системно-воспроизводственный подход представляет совокупность принципов и приемов анализа сложной социально-экономической системы на основе методологии воспроизводственного процесса. Исследование такой системы предполагает изучение исходного состояния, внутренних закономерностей, объективных тенденций ее развития, что проявляется в учете взаимосвязей как между элементами системы, так и между системой и внешней средой.

На основании системно-воспроизводственного подхода может быть предложена система сбалансированных показателей конкурентоспособности и устойчивого развития предприятий. В отличие от прежнего отраслевого подхода, предусматривающего учет и анализ не только объем продаж, долю на рынке и прибыль, предлагаемый подход учитывает показатели сохранения ресурсов, социальной защищенности местного населения, сохранения рабочих мест, увеличения добавленной стоимости на единицу ресурсов (см. табл. 2).

Табл. 2. Система взаимосвязанных показателей устойчивости промышленных комплексов и конкурентоспособности предприятий, входящих в их структуру

Вид устойчивости и конкурентоспособности	Показатели устойчивости промышленного комплекса	Показатели конкурентоспособности предприятий
Финансовая	Соотношение дебиторской и кредиторской задолженности Рентабельность продаж	Коэффициент абсолютной ликвидности Коэффициент быстрой ликвидности Коэффициент автономии Коэффициент обеспеченности источниками собственных средств Коэффициент рентабельности Коэффициент отношения заемных средств к собственным средствам предприятия
Производственная	Производительность труда (тыс. руб./чел.) Фондоотдача (руб./руб.) Затраты на 1 рубль выручки от реализации Добавленная стоимость на единицу производимой продукции	Годовая выработка, м ³ /чел. Фондоотдача, руб./руб. Затраты, руб./м ³ Коэффициент загрузки производственной мощности, %
Социальная	Доля занятых (в % к среднесписочной численности занятых в регионе) Коэффициент заработной платы	Коэффициент занятости Коэффициент заработной платы, долей ед.
Экологическая	Коэффициент экологичности (соотношение использованных и восстановленных ресурсов)	Коэффициент экологичности (соотношение использованных и восстановленных ресурсов)

Коэффициент занятости позволяет выделить «градообразующие» предприятия, что позволит при переходе на современные технологии, сокращающие численность рабочих, заранее предусмотреть организацию новых рабочих мест (в дорожном строительстве, лесовосстановительных работах и др.). *Коэффициент заработной платы* определяет соотношение средней заработной платы на предприятии и в регионе. *Процент освоения расчетной лесосеки* позволяет оценить эффективность использования ресурсного потенциала и продуктивность лесов. *Показатель экологичности* определяется соотношением площади вырубленных лесов к площади, на которой были произведены лесовосстановительные работы. В соответствии с этими показателями, нами была разработана методика сравнительной интегральной динамической оценки (СИДО) устойчивости развития промышленных комплексов и конкурентоспособности предприятий с учетом изменения показателей в динамике.

Для построения модели определения отдельных видов конкурентоспособности и интегрального показателя конкурентоспособности предприятия введены следующие обозначения:

R_{it} — интегральный динамический коэффициент конкурентоспособности i -го предприятия ($i = 1, \dots, n$) в t -м периоде времени ($t = 1, \dots, T$; $T_{\min} = 3$ года — временной лаг);

R_{kit} — коэффициент конкурентоспособности k -го вида ($k = 1, 2, 3, 4$) i -го предприятия в t -м периоде времени;

ω_k — коэффициент значимости показателя конкурентоспособности k -го вида при определении интегрального показателя R_{it} ;

\bar{r}_{ijt} — сравнительный динамический коэффициент конкурентоспособности i -го предприятия по j -му показателю ($j = 1, \dots, m$) в периоде t ;

ω_{jk} — коэффициент значимости j -го показателя при определении конкурентоспособности k -го вида;

r_{ijt} — сравнительный коэффициент конкурентоспособности i -го предприятия по j -му показателю ($j = 1, \dots, m$) в периоде t ;

x_{ijt} — фактическое значение показателя j для i -го предприятия в периоде t ;

$x_{\min jt}$ — минимальное значение показателя j из n предприятий в периоде t ;

$x_{\max jt}$ — максимальное значение показателя j в периоде t ;

$x_{эт jt}$ — эталонное значение показателя j , по которому можно сформировать модель абсолютно конкурентоспособного предприятия с $R_{it} = 1$.

Интегральный динамический коэффициент конкурентоспособности определяется по формуле:

$$R_{it} = \sum_{k=1}^4 \omega_k R_{kit}. \quad (1)$$

Коэффициент конкурентоспособности k -го вида рассчитывается по формуле:

$$R_{kit} = \sum_{j=1}^m \omega_j \bar{r}_{ijt}. \quad (2)$$

Сравнительный динамический коэффициент конкурентоспособности i -го

предприятия по показателю j находится по средней геометрической, учитывающей период отдаления от периода исследования, и может быть определен по формуле:

$$\bar{r}_{ijt} = \left(\sum_{t=1}^T \prod_{t=1}^T r_{ijt}^t \right)^{\frac{1}{T}} \quad (3)$$

Относительный показатель r_{ijt} является многовариантным, так как зависит от типа показателя и имеющихся ограничений (таблица 3).

Табл. 3. Определение показателя r_{ijt}

Показатели стимуляторы (положительные)		Показатели дестимуляторы (отрицательные)	
Ограничен минимум ($N_{\min j}$) показателя			
1. $x_{ijt} < N_{\min j}$?		1. $x_{\min jt} > N_{\min j}$?	
Да	$r_{ijt} = 0$	да	$x'_{\min jt} = N_{\min j}$
Нет	$r_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{x_{\max jt}}$	нет	$x'_{\min jt} = x_{\min jt}$
		2. $x_{ijt} < N_{\min j}$?	
		да	$r_{ijt} = 0$
нет	$r_{ijt} = \frac{x'_{\min jt}}{x_{ijt}}$		
Ограничен максимум ($N_{\max j}$) показателя			
1. $x_{\max jt} > N_{\max j}$?		1. $x_{ijt} > N_{\max j}$	
Да	$x'_{\max jt} = N_{\max j}$	да	$r_{ijt} = 0$
Нет	$x'_{\max jt} = x_{\max jt}$	нет	$r_{ijt} = \frac{x_{\min jt}}{x_{ijt}}$
2. $x_{ijt} > N_{\max j}$?			
Да	$r_{ijt} = N_{\max j}$		
Нет	$r_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{x'_{\max jt}}$		
Ограничены минимальное (N_{\min}) и максимальное значения (N_{\max})			
1. $x_{ijt} < N_{\min j}$?		1. $x_{ijt} < N_{\min}$?	
Да	$r_{ijt} = 0$	да	$r_{ijt} = 0$
Нет	$r_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{x_{\max jt}}$	нет	$r_{ijt} = \frac{x_{\min jt}}{x_{ijt}}$
2. $x_{ijt} > N_{\max j}$?		2. $x_{ijt} > N_{\max j}$?	
Да	$r_{ijt} = 0$	да	$r_{ijt} = 0$
Нет	$r_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{x_{\max jt}}$	нет	$r_{ijt} = \frac{x_{\min jt}}{x_{ijt}}$
Значения показателя не ограничены			
$r_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{x_{\max jt}}$		$r_{ijt} = \frac{x_{\min jt}}{x_{ijt}}$	
Альтернативные показатели			
$r_{ijt} = 0$, если явление отсутствует $r_{ijt} = 1$, если явление присутствует		$r_{ijt} = 1$, если явление отсутствует $r_{ijt} = 0$, если явление присутствует	
Нормативные показатели (норматив показателя определен точным значением N , любое отклонение от N снижает r_{ijt})			
1. $x_{\max jt} > N_j$? Да — $x'_{\max jt} = N_j$, нет — $x'_{\max jt} = x_{\max jt}$.			

Показатели стимуляторы (положительные)	Показатели дестимуляторы (отрицательные)
2. $x_{ijt} > x'_{\max jt}$? Да — $r_{ijt} = \frac{x'_{\min jt}}{x_{ijt}}$, нет — $r_{ijt} = \frac{x_{ijt}}{x'_{\max jt}}$.	

Значения ω_k и ω_{jk} определяются экспертным путем и проверяются с помощью коэффициентов конкурдации (согласованности) оценок.

Таким образом, оценка конкурентоспособности предприятия предполагает следующие этапы.

Определение межвидовых и внутривидовых весовых коэффициентов (коэффициентов значимости) показателей — ω_k и ω_{jk} .

Сбор исходных данных за период T лет ($T \geq 3$).

Расчет фактических значений x_{ijt} всех показателей по каждому предприятию.

Построение таблицы исходных данных по всей совокупности показателей.

Определение параметров эталона (введение ограничений для каждого показателя, определение оптимальных показателей) и оформление их в виде таблицы (табл. 4).

Расчет коэффициентов r_{ijt} и определение сравнительных динамических коэффициентов конкурентоспособности i -го предприятия по каждому показателю.

Табл. 4. Параметры эталона (макет таблицы)

Параметр эталона	Год (t)	Показатель				
		1	2	3	...	m
norm min	—	$N_{\min 1}$	$N_{\min 2}$	$N_{\min 3}$	$N_{\min j}$	$N_{\min m}$
norm max	—	$N_{\max 1}$	$N_{\max 2}$	$N_{\max 3}$	$N_{\max j}$	$N_{\max m}$
Min	1	$x_{\min 11}$	$x_{\min 21}$	$x_{\min 31}$	$x_{\min j1}$	$x_{\min m1}$
	2	$x_{\min 12}$	$x_{\min 22}$	$x_{\min 32}$	$x_{\min j2}$	$x_{\min m2}$
	...	$x_{\min 1t}$	$x_{\min 2t}$	$x_{\min 3t}$	$x_{\min jt}$	$x_{\min mt}$
	T	$x_{\min 1T}$	$x_{\min 2T}$	$x_{\min 3T}$	$x_{\min jT}$	$x_{\min mT}$
Max	1	$x_{\max 11}$	$x_{\max 21}$	$x_{\max 31}$	$x_{\max j1}$	$x_{\max m1}$
	2	$x_{\max 12}$	$x_{\max 22}$	$x_{\max 32}$	$x_{\max j2}$	$x_{\max m2}$
	...	$x_{\max 1t}$	$x_{\max 2t}$	$x_{\max 3t}$	$x_{\max jt}$	$x_{\max mt}$
	T	$x_{\max 1T}$	$x_{\max 2T}$	$x_{\max 3T}$	$x_{\max jT}$	$x_{\max mT}$
Эталон		$x_{\text{эт } 1}$	$x_{\text{эт } 2}$	$x_{\text{эт } 3}$	$x_{\text{эт } j}$	$x_{\text{эт } m}$

7. Определение видовых коэффициентов конкурентоспособности и общей конкурентоспособности предприятия.

8. Качественный анализ количественных результатов исследования (графики, выводы) и построение модели предприятия с абсолютной конкурентоспособностью.

Интегральным результатом, определяющим конкурентоспособность предприятия, является показатель R_{it} , значения которого находятся в пределах от 0 до 1. Качественная характеристика конкурентоспособности дается на основании значений данного показателя в следующих пределах:

$0 \leq R_{it} \leq 0,4$ — предприятие неконкурентоспособно;

$0,4 < R_{it} \leq 0,7$ — предприятие обладает низкой конкурентоспособностью;

$0,7 < R_{it} < 1$ — предприятие высококонкурентоспособно;

$R_{it} = 1$ — предприятие абсолютно конкурентоспособно, т. е. имеет параметры эталона.

Предлагаемая модель оценки конкурентоспособности предприятия:

позволяет определять эту конкурентоспособность как неимманентную величину, т. е. путем сравнения с конкурентами;

отражает положение предприятия не только в настоящий момент времени, но и в перспективе (более трех лет), что исключает случайную или инерционную конкурентоспособность недавно созданных предприятий;

предоставляет возможность факторного анализа отдельных видов и общей конкурентоспособности предприятия;

реализуется в виде информационной системы определения конкурентоспособности предприятия.

Для определения внутривидовых и межвидовых коэффициентов значимости нами был проведен экспертный опрос руководителей лесозаготовительных предприятий Республики Коми. Ответы были получены от 65 руководителей лесозаготовительных предприятий, которые составили 12,5-процентную бесповторную типическую выборку, содержащую в себе предприятия всех типических групп. На основании опроса были определены весовые коэффициенты отдельных показателей и их групп (таблица 5).

Табл. 5. Коэффициенты значимости показателей и их отдельных видов

Видовой коэффициент весомости (ω_k)	Показатель	Внутривидовой коэффициент весомости (ω_{jk})
Финансовые показатели		
0,358	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,184
	Коэффициент быстрой ликвидности	0,158
	Коэффициент автономии	0,062
	Коэффициент обеспеченности источниками собственных средств	0,26
	Коэффициент рентабельности	0,228
	Коэффициент отношения заемных средств к собственным	0,108
Показатели производственной деятельности		
0,278	Фондоотдача, руб./руб.	0,124
	Годовая выработка, м ³ /чел.	0,29
	Затраты, руб./м ³	0,358
	Коэффициент загрузки производственной мощности, %	0,228
Конкурентоспособность товара		
0,224	Цена, руб.	0,423
	Качество	0,254
	Доля на рынке деловой древесины, %	0,323
Социально-экологическая конкурентоспособность		

0,14	Коэффициент занятости, %	0,267
	Коэффициент заработной платы	0,43
	Процент освоения расчетной лесосеки, %	0,13
	Коэффициент экологичности	0,173

Методика СИДО была апробирована на примере 15 предприятий лесопромышленного комплекса Республики Коми, они были разделены на три группы: высококонкурентоспособные, обладающие низкой конкурентоспособностью, неконкурентоспособные.

Для каждой группы предприятий разработаны специфические направления их дальнейшего развития, включая:

- создание единого кластера, включающего научно-образовательные, государственные и бизнес-структуры;
- частно-государственное партнерство строительства лесных дорог;
- совершенствование региональной транспортной инфраструктуры;
- обеспечение технологической сбалансированности спроса на древесное сырье;
- оптимальное размещения лесопромышленных производств;
- переход на интенсивное лесопользование;
- коллективная сертификация;
- повышение качества и ассортимента выпускаемых видов продукции
- создание новых видов продукции.
- создание отраслевого центра по совершенствованию и внедрению отраслевых технологий;
- создание условий для субконтрактных отношений между национальными производителями и т. д.

Библиографический список

- Ashford, N. Technology, globalization and sustainable development: transforming the industrial state [Text] / N. Ashford, P. Hall. — New Haven, 2011. — 250 p.
- Gendron, C. Regulation theory and sustainable development: business leaders and ecological modernization [Text] / C. Gendron. — London, 2012. — 211 p.
- Borghesi, S. Global sustainability: social and environmental conditions [Text] / S. Borghesi, A. Vercelli. — New York, 2008. — 272 p.
- De Lange, D. Cliques and capitalism: a modern networked theory of the firm [Text] / D. De Lange. — New York, 2011. — 256 p.
- Heal, G. Is economic growth sustainable? [Text] / G. Heal. — New York, 2010. — 280 p.
- Aras, G. The Durable Corporation: strategies for sustainable development [Text] / G. Aras, D. Crowther. — Farnham, 2009. — 282 p.
- Wang, L. Enterprise networks and logistics for agile manufacturing [Text] / L. Wang, L. Koh (eds.). — London, 2010. — 406 p.

Предлагается для испытаний использовать методики определения величины мощности, циркулирующей в трансмиссии колесного лесопромышленного трактора, которая предусматривает буксировку на плотных участках волока или дороги для различного сочетания включенных и выключенных мостов исследуемого трактора на различных передачах другого — «загрузочного» трактора с фиксированными ступенями загрузки МТУ (моторно-трансмиссионной установки).

Е. Н. Сивков,
старший преподаватель
(Сыктывкарский лесной институт)

МЕТОДИКА И АППАРАТУРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИРКУЛЯЦИИ МОЩНОСТИ В ТРАНСМИССИИ КОЛЕСНЫХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ТРАКТОРОВ

Увеличение доли транспортных работ с использованием колесных лесопромышленных тракторов ставит задачу снижения их эксплуатационных расходов, связанных, как с повышенным расходом топлива, так и с преждевременным износом шин. Отличительной особенностью колесных лесопромышленных тракторов, как отечественного, так и зарубежного производства, является наличие заблокированного межосевого привода, а на ряде модулей и тандемной балансирной тележки. Указанные конструктивные решения приводят к возникновению так называемой «паразитной» мощности, циркулирующей в трансмиссии и вызывающей дополнительный расход топлива при повышенных нагрузках в трансмиссии. В связи с чем, проведение исследовательских испытаний указанных машин с целью выявления и оценки величины «паразитной» мощности, циркулирующей в трансмиссии, а также последующего назначения рациональных технических решений по ее снижению, является актуальной.

Целью настоящей работы является разработка методики и комплекса электроизмерительной аппаратуры для исследования мощности колесных лесопромышленных тракторов.

Аппаратура для исследования режимов работы и нагруженности лесосечных машин функционирует в сложных эксплуатационных условиях под воздействием частых интенсивных колебаний и ударов, пыли, влаги, значительных перепадов температур. Высокие требования, предъявляемые к достоверности результатов исследовательских испытаний, приводят к отказу от установки исследовательской аппаратуры на отдельной машине или прицепе, двигающихся рядом с объектом исследований, так как это вносит искусственность в условия эксплуатации и нарушает производственный процесс. Необходимость установки измерительной аппаратуры непосредственно на объекте исследований обуславливает повышенные требования к ее защищенности, габаритам и потребляемой мощности. С учетом вышеизложенного, аппаратура для исследовательских испытаний колесных трелевочных тракторов в производственных условиях должна обладать [1]:

вибростойкостью;
устойчивостью к перепадам температур;
защищенностью от механических повреждений, попадания пыли и влаги;
питанием от бортовой сети и ее стабильностью;
малыми габаритами и надежностью работы, должна быть простой по конструкции и схеме.

Кроме того, применяемая аппаратура не должна влиять на работу трактора и технологический процесс.

Как показал обзор ранее проведенных исследований лесных, сельскохозяйственных и дорожных машин, всем вышеперечисленным требованиям может удовлетворять исследовательская аппаратура, собранная по структурной схеме «источник питания — преобразователь — согласующее устройство — регистрирующий прибор» из серийно выпускаемых приборов, обладающих высокой надежностью, точностью измерений и стабильностью работы.

С учетом задач исследовательских испытаний, требований, предъявляемых к аппаратуре, диапазона амплитуд и частотой измеряемых процессов осуществлена разработка автономного комплекса электроизмерительной аппаратуры для исследования режимов работы и нагруженности моторно-трансмиссионной установки колесных лесопромышленных тракторов, структурная схема, которая представлена на рисунке 1. Типы применяемых датчиков-преобразователей и места их установки на тракторе — в таблице 1.

В качестве усилительно-регистрирующей аппаратуры предлагается использовать разработанную в Северо-Западном филиале НПО «НАТИ» малогабаритную автоматизированную тензостанцию АМТ-20. Регистрацию исследуемых процессов предлагается осуществлять светолучевым осциллографом К-20-22 или записывать на магнитную ленту. Тарировка измерительных схем датчиков-преобразователей должна осуществляться непосредственно на объекте испытаний до и после их проведения с трехкратной повторностью. Настройка измерительных схем должна обеспечивать их функционирование на линейных участках тарировочных характеристик. Масштабы и скорость записи выбираются из расчета получения максимальной точности характеристик процесса при удобном положении нескольких процессов на одной осциллографической ленте. Определение затрат мощности на работу насосов рулевого управления (РУ), гидротрансформатора (ГТ), тормозного оборудования (ТО), органов управления и коробки передач (КП) осуществляется при стоянке трактора.

Методика определения величины мощности, циркулирующей в трансмиссии колесного лесопромышленного трактора, предусматривает буксировку им на различных передачах другого — «загрузочного» трактора. Фиксированные ступени загрузки МТУ исследуемого трактора крутящим моментом на каждой фиксированной передаче осуществляются включением в коробке передач «загрузочного» трактора пониженных передач, а так же его торможением. Испытания целесообразно проводить на плотных участках волока или дороги для различного сочетания включенных и выключенных мостов исследуемого трактора.

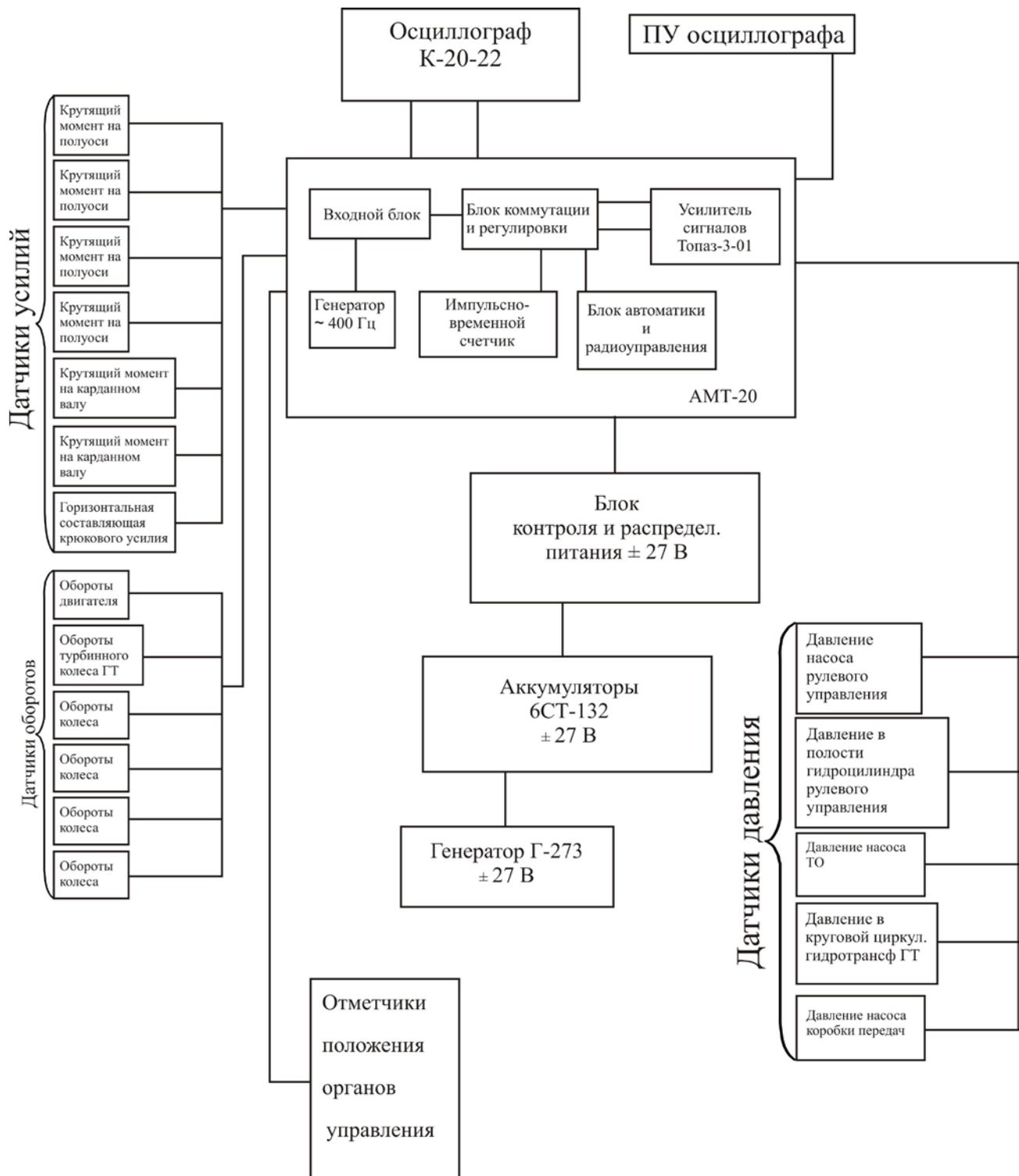


Рис. 1. Структурная схема измерительного комплекса для исследования режимов работы и нагруженности моторно-трансмиссионной установки колесных лесопромышленных тракторов

Табл. 1. Типы применяемых датчиков-преобразователей и места их установки на тракторе

№ п/п	Измеряемый параметр	Тип датчика-преобразователя	Количество	Место установки
1	Частота вращения вала двигателя — n_n (вала насосного колеса ГТ)	Тахогенератор переменного тока	1	Привод тахометра
2	Частота вращения вала турбинного колеса ГТ — n_t	Тахогенератор переменного тока	1	Вал выбора мощности КП
3	Частота вращения полуосей передних ведущих колес — $n_{1л}, n_{1п}$	Импульсный индуктивный	2	Ступицы ведущих колес
4	Частота вращения карданного вала привода заднего ведущего моста — $n_{кв}$	Импульсный контактный	1	Карданный вал привода заднего ведущего моста
5	Крутящий момент на валу турбинного колеса ГТ — M_t	Тензорезистор	1	Карданный вал
6	Крутящий момент на полуосях ведущих колес переднего моста — $M_{1л}, M_{1п}$	Тензорезистор	2	Полуоси переднего моста
7	Крюковое усилие — $P_{кр}$	Тензозвено	1	Тягово-сцепное устройство трактора
8	Крутящий момент на карданном валу привода заднего моста — $M_{кв}$	Тензорезистор	1	Карданный вал
9	Давление в гидросистеме рулевого управления — $P_{р.у.}$	Тензометрический датчик давления	1	Нагнетательная магистраль насоса РУ
10	Давление в гидросистеме круговой циркуляции ГТ — $P_{гт}$	Тензометрический датчик давления	1	Нагнетательная магистраль насоса ГТ
11	Давление в гидросистеме технологического оборудования — $P_{то}$	Тензометрический датчик давления	2	Нагнетательные магистрали насосов ТО
12	Давление в гидросистеме в сервоуправления РУ и ТО — $P_{с.у.}$	Тензометрический датчик давления	1	Нагнетательная магистраль насоса сервоуправления
13	Давление в гидросистеме коробки передач — $P_{кп}$	Тензометрический датчик давления	1	Нагнетательная магистраль
14	Номер включенной передачи	Дискретный	7	Рычаг переключения передачи
15	Время протекания процессов, Т	Импульсный	1	Внешний

Длина контрольного участка должна выбираться исходя из нужного количества отсчетов (замеров), обеспечивающих получение достаточной достоверности и допустимой ошибки. Подробно методика выбора длины контрольного участка изложена в работе [2].

Обработка полученных осциллограмм должна проводиться в два этапа: предварительные опыты должны тщательно анализироваться с уточнением

частных методик их проведения;

окончательная обработка опытов должна проводиться после завершения всего объема экспериментальных работ.

Вывод. Предложенная методика и комплекс электроизмерительной аппаратуры позволяют в сложных производственных условиях получать данные о режимах работы и нагруженности моторно-трансмиссионной установки колесных лесопромышленных тракторов и таким образом проводить оценку величины мощности, циркулирующей между элементами трансмиссий.

Библиографический список

1. Анисимов, Г. М. Испытания лесосечных машин [Текст] : учеб. пособие / Г. М. Анисимов, А. М. Кочнев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2008. — 488 с.
2. Анисимов, Г. М. Основы научных исследований лесных машин [Текст] : учебник / Г. М. Анисимов, А. М. Кочнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 528 с.

Рассмотрены вопросы повышения эффективности работы агрегатного участка сервисного предприятия грузовых автомобилей.

Г. Н. Скрипов,
ЛТФ, 5 курс, спец. АиАХ
Научный руководитель **А. Н. Юшков,**
кандидат технических наук
(Сыктывкарский лесной институт)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АГРЕГАТНОГО УЧАСТКА СЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Агрегатный участок является основным звеном в технологической цепи любого авторемонтного предприятия, обеспечивающим поддержание технически исправного состояния узлов и агрегатов автомобилей. От эффективности его функционирования напрямую зависит работа других зон и участков а, следовательно, предприятия в целом.

Раскроем в некоторых аспектах, пути повышения эффективности работы агрегатного участка.

При современном разнообразии автомобилей, особенно иностранного производства, именно ремонт и регулировка элементов агрегатов пользуется большим спросом, хотя для этого нужно современное, а порой и уникальное оборудование. Здесь важно не только иметь профессионально подготовленных специалистов и подобрать оборудование, но и позаботиться о том, что бы оно было универсальным.

Только в случае, когда исполнитель (авторемонтное предприятие) может гарантировать своим клиентам максимально высокий уровень обслуживания, они будут приходить снова. В связи с этим контроль качества, соблюдения правил и технологий ремонта должен занимать очень важную позицию в технологическом процессе агрегатного участка.

Для потребителей услуг авторемонтного предприятия подвижной состав — это главный источник доходов, поэтому длительный простой автомобилей в ожидании текущего и капитального ремонтов из-за инертности работы предприятия для них не желательное явление. Сократить время простоя автомобилей в ожидании текущего и капитального ремонтов, а также сделать работу агрегатного участка более цикличной (стабильной) можно при наличии оборотного фонда агрегатов (фонда обезличенных агрегатов), который может предоставляться клиенту в качестве услуги на условиях гарантии. Поясним принцип работы схемы с оборотным фондом агрегатов (рис. 1) более подробно. С автомобиля клиента снимают неработоспособный узел или агрегат, а на его место устанавливают работоспособный, идентичный ему оборотный.

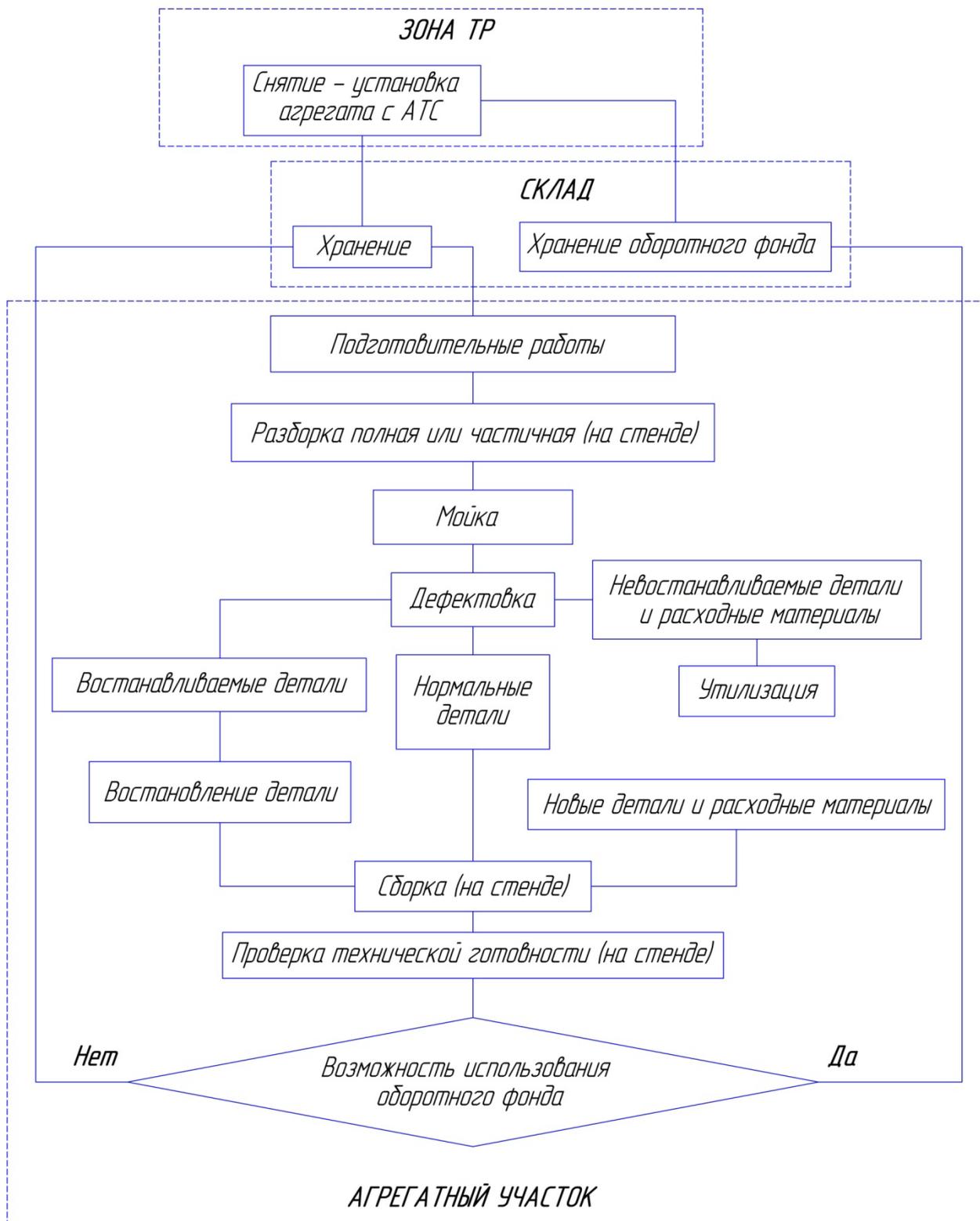


Рис. 1. Технологическая карта агрегатного участка — схема с оборотным фондом агрегатов (включает в себя рис. 2, 3)

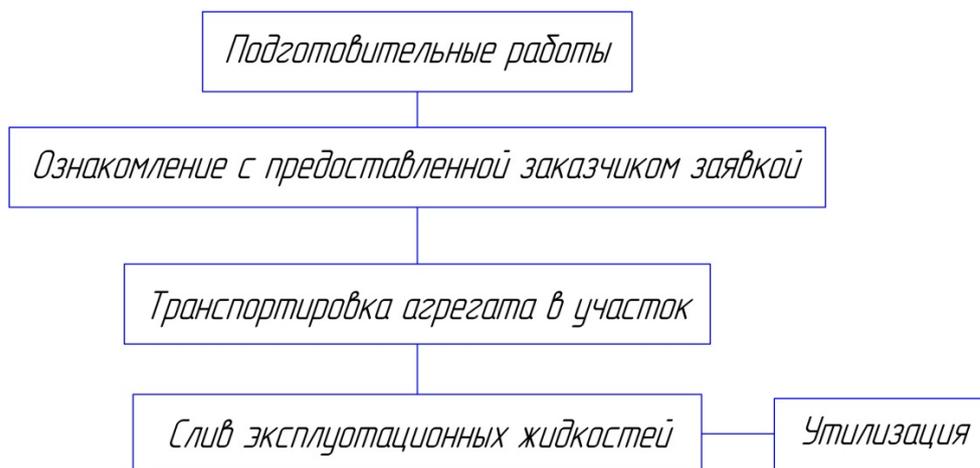


Рис. 2. Подготовительные работы

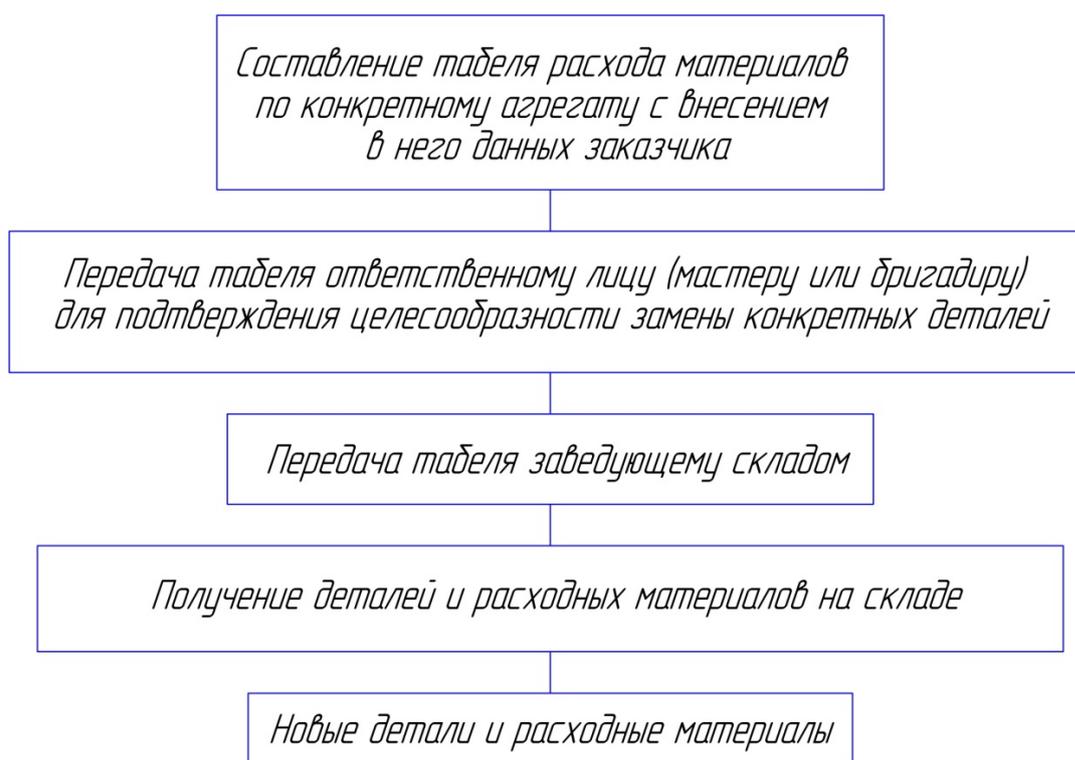


Рис. 3. Новые детали и расходные материалы

Снятый с автомобиля «родной» неработоспособный узел или агрегат проходит через агрегатный участок, где приводится в работоспособное состояние и далее поступает на склад для пополнения оборотного фонда. Расчёт с клиентом осуществляется на основании таблицы расхода материалов и принятой на предприятии тарифной сетки по видам предоставляемых услуг. Таблица расхода материалов оформляется работником после проведения дефектовки «родного», неработоспособного узла или агрегата и проверяется по возможности мастером или бригадиром для подтверждения целесообразности замены тех или иных деталей. Стоит уточнить, что в схеме с оборотным фондом агрегатов желательно использовать не обезличенный метод ремонта, который характеризуется тем, что годные и восстановленные детали и сборочные единицы сохраняют свою

принадлежность к определённому объекту ремонта. Преимуществом такого метода является сохранение сопряжений тех деталей, которые не потребовали ремонта, благодаря чему качество ремонта оказывается, как правило, более высоким, чем при обезличенном методе ремонта.

Таким образом, эффективность работы агрегатного участка может быть повышена за счёт: применения прогрессивных подходов к организации управления производством; качества трудовых ресурсов; уровня оснащённости унифицированным оборудованием; использования оборотного фонда агрегатов; применяемых методов ремонта.

Библиографический список

Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса : учеб. пособие / Ю. В. Родионов. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. — 439 с.

Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М. А. Масуев. — 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2009. — 224 с.

В работе рассматриваются вопросы, связанные с использованием водорода в качестве моторного топлива для автомобильных двигателей внутреннего сгорания.

М. П. Терлецкий,
студент 6 курса вечерней формы обучения, спец. АиАХ
Научный руководитель А. Н. Юшков,
кандидат технических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРОДА В КАЧЕСТВЕ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Эта история начинается в 70-х годах прошлого века, а именно с резкого подорожания сырой нефти на мировых рынках, что влечет за собой подорожание и продуктов ее переработки, а в особенности моторных топлив. Во многих странах интенсифицируются работы по исследованию возможного использования альтернативных моторных топлив — низших спиртов (метанол, биоэтанол, бутанол), природного и попутного нефтяного газов, растительных масел специально выращиваемых сельскохозяйственных культур (биодизель), водорода и т. д. В первую очередь эти исследования ведутся с целью замены вида топлива на выпускаемых автомобилях без внесения в двигатель существенных конструктивных изменений. В результате исследований определяется, какую долю традиционного топлива можно заменить и насколько это рентабельно с учетом стоимости дооснащения транспортного средства (в том числе и регистрации этого), изменением схемы его эксплуатации и необходимостью создания соответствующей инфраструктуры (заправки и сервисные центры). Одновременно оценивается и влияние такой замены на состояние окружающей среды — оно как минимум не должно ухудшаться в большей степени, чем при использовании традиционного топлива.

Практически для всех перечисленных выше альтернативных видов топлива находится определенное место — только в силу наличия в своем составе способных к окислению элементов они в состоянии заменить какую-то часть традиционного топлива вплоть до 100 %. Особняком в этом списке стоит водород. Резонно признать за ним первенство в перспективных разработках по полной замене традиционных углеводородных энергоносителей. Однако, судя по темпу этих разработок — это дело относительно далекого будущего, в том числе и в нашей стране. Таким образом, в ближайшее время речь может идти в лучшем случае лишь о добавках водорода в моторное топливо. Но дело в том, что его добавка не только и не столько способна заменить энергоресурс уменьшаемой доли бензина или солярки. Его действие более интересно — даже в очень малых концентрациях водород, будучи добавлен в топливно-воздушную смесь, способен значительно увеличить КПД двигателя — в данном случае теплотворная способность таких его количеств не имеет существенного значения.

В работе рассматриваются вопросы, связанные с использованием водорода в качестве моторного топлива для автомобильных двигателей внутреннего сгорания. Рассмотрены исторические, экономические и технические аспекты этой важной научно-технической, инновационной и экономической проблемы.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

В России практическое применение водорода в качестве моторного топлива началось в 1941 г. В Великую Отечественную войну в блокадном Ленинграде техник-лейтенант Шелищ Б. И. предложил использовать водород, «отработавший» в аэростатах, как моторное топливо.

Были переоборудованы для работы на водороде несколько сотен ГАЗ-АА [1] (рис. 1).



Рис. 1. ГАЗ-АА на водороде

Позже в семидесятые годы в нескольких научно-исследовательских организациях СССР интенсивно проводились работы по использованию водорода в качестве добавки к бензину. Наиболее известны такие центры как НАМИ, ИПМаш АН УССР, СМНС АН СССР.

В частности, в НАМИ под руководством Шатрова Е. В. были проведены научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию бензоводородного микроавтобуса РАФ 22034. Была разработана бензоводородная система питания двигателя. Она прошла полный комплекс стендовых и лабораторно-дорожных испытаний [2—4].

Как головной институт Министерства автомобильной промышленности СССР, НАМИ тесно сотрудничал с ведущими научно-исследовательскими организациями страны — ИПМаш АН УССР, Сектором механики неоднородных сред АН СССР, Законом-втузом при ЗИЛе, ИМаш АН СССР и др.

Широко известны разработки этого института по созданию автомобилей и автопогрузчиков, работающих на бензоводородных топливных композициях с металлгидридными системами хранения водорода на борту. Один из образцов таких разработок показан на рисунке 2.



Рис. 2. Микроавтобус РАФ 22031, работающий на бензоводородных топливных композициях

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТОКСИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВС, РАБОТАЮЩЕГО НА БВТК В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

По отношению к бензину водород имеет в 3 раза большую теплотворную способность, в 13—14 раз меньшую энергию воспламенения и, что существенно для ДВС, более широкие пределы воспламенения топливно-воздушной смеси. Такие свойства водорода делают его чрезвычайно эффективным для применения в ДВС, даже в качестве добавки [2—5].

В то же время к недостаткам водорода как топлива в чистом виде можно отнести падение мощности ДВС по сравнению с бензиновым аналогом. Очень «жесткий» процесс сгорания водородно-воздушных смесей в области стехиометрического состава приводит к детонации на режимах высоких нагрузок. Эта особенность водородного топлива требует существенных изменений конструкции ДВС.

В этой связи наиболее целесообразна организация топливоподачи БВТК таким образом, чтобы на режимах холостого хода и частичных нагрузок двигатель работал на топливных композициях с высоким содержанием водорода. По мере возрастания нагрузок концентрация водорода должна снижаться, и на режиме полного дросселя подачу водорода необходимо прекратить. Это позволит сохранить мощностные характеристики двигателя на прежнем уровне.

На рис. 3 и 4 представлены графики изменения экономических и токсических характеристик бензинового двигателя с рабочим объемом 2,45 л и степенью сжатия 8,2 единицы от состава бензино-водородо-воздушной смеси и концентрации водорода в БВТК.

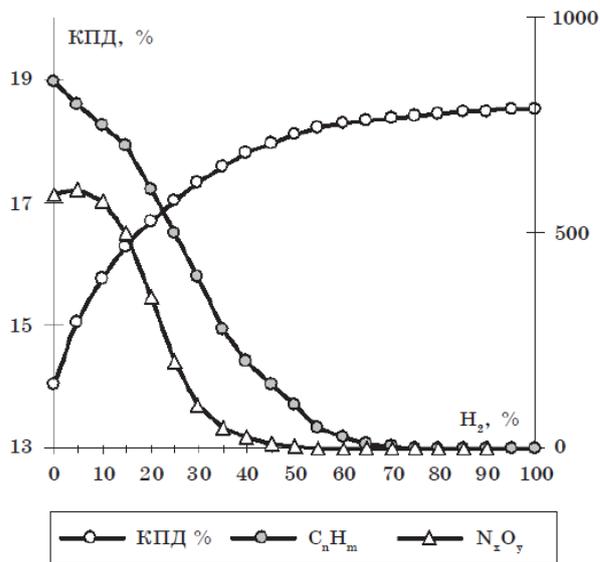


Рис. 3. Влияние добавки водорода на экономические и экологические показатели ДВС

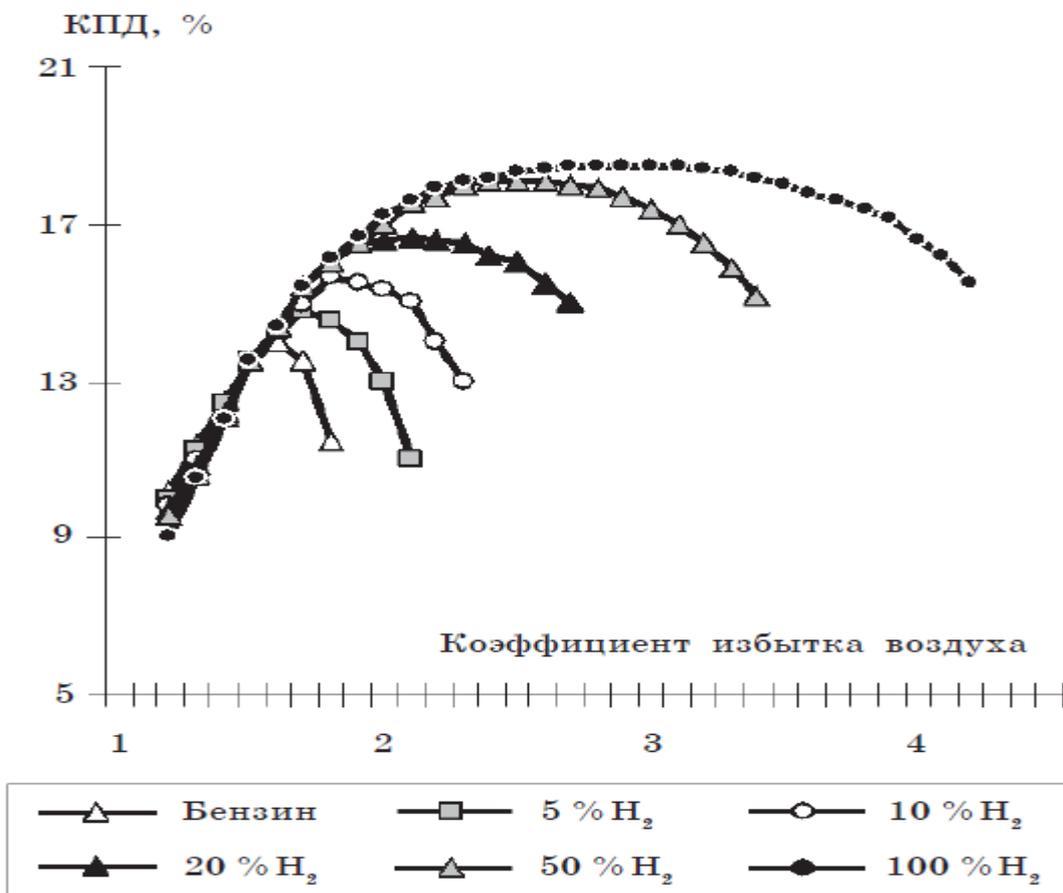


Рис. 4. Регулировочные характеристики ДВС по составу смеси при работе двигателя БВТК ($Ne = const$, $n = const$)

Регулировочные характеристики двигателя по составу смеси при постоянной мощности $Ne = 6,2$ кВт и частоте вращения коленчатого вала $n = 2400$ об/мин дают возможность представить, как меняются показатели двигателя при работе на водороде, БВТК и бензине. Мощностные и скоростные показатели двигателя для испытаний выбраны таким образом, чтобы они наи-

более полно отражали условия эксплуатации автомобиля в городских условиях. Мощность двигателя $N_e = 6,2$ кВт и частота вращения коленчатого вала $n = 2400$ об/мин соответствуют движению легкового автомобиля «Волга» с постоянной скоростью 60 км/час по горизонтальной ровной дороге.

Как видно из графиков, по мере увеличения концентрации водорода в БВТК эффективный КПД двигателя возрастает. Максимальное значение КПД при мощности 6,2 кВт и частоте вращения коленчатого вала 2400 об/мин достигает на водороде 18,5 %. Это в 1,32 раза выше, чем при работе двигателя на этой же нагрузке на бензине. Максимальное значение эффективного КПД двигателя при работе на бензине составляет на этой нагрузке 14 %. При этом состав смеси, соответствующий максимальному КПД двигателя (эффективный предел обеднения), смещается в сторону бедных смесей. Так, при работе на бензине эффективный предел обеднения топливно-воздушной смеси соответствовал коэффициенту избытка воздуха (a), равному 1,1 единицы. При работе на водороде коэффициент избытка воздуха, соответствующий эффективному пределу обеднения топливно-воздушной смеси $a = 2,5$. Не менее важным показателем работы автомобильного двигателя внутреннего сгорания на частичных нагрузках является токсичность отработавших газов (ОГ). Исследование регулировочных характеристик двигателя по составу смеси на БВТК с различными концентрациями водорода показали:

1) по мере обеднения смеси концентрация окиси углерода (СО) в отработавших газах снижалась практически до нуля независимо от вида топлива;

2) увеличение концентрации водорода в БВТК приводит к существенному снижению выброса с отработавшими газами углеводородов C_nH_m . Минимальная концентрация углеводородов при работе на бензине соответствовала на этом режиме 900—800 ppm. При работе на водороде концентрация этого компонента падала до нуля;

3) образование окислов азота N_xO_y , как известно, не связано с родом топлива. Их концентрация в ОГ определяется температурным режимом горения топливно-воздушной смеси. Возможность работы двигателя на водороде и БВТК в диапазоне бедных составов смесей позволяет снизить максимальную температуру цикла в камере сгорания ДВС. Это существенно уменьшает концентрацию окислов азота в ОГ. При обеднении топливно-воздушной смеси свыше $a = 2$ концентрация N_xO_y снижается до нуля.

Испытание микроавтобуса на стенде с беговыми барабанами при работе на БВТК по циклу ОСТ 037.001.054.-74 показали существенное улучшение экономических и токсических характеристик двигателя.

В случае работы двигателя на БВТК имело место улучшение экономических и токсических показателей двигателя. Результаты представлены в табл. 1. Расход бензина при испытаниях на стенде с беговыми барабанами по циклу ОСТ 037.001.054-74 снизился в 2,6 раза. При этом топливная экономичность, выраженная в кДж/км, по сравнению с испытаниями на бензине увеличилась в 1,28 раза. Расход водорода составил 1,65 кг на 100 км. Выброс токсичных компонентов по СО снизился в 23 раза, по C_nH_m в 2,9 раз, по N_xO_y в 5,3 раза.

Табл. 1. Показатели микроавтобуса с ДВС (рабочий объем 2,45 л, степень сжатия 8,2 ед.) при испытаниях на стенде с беговыми барабанами по циклу ОСТ 37001.57-74 на бензине и БВТК

№ п/п	Наименование параметра	Серийный автомобиль	Автомобиль на БВТК
1	Содержание СО, г/испытание	88,00	3,93
2	Содержание C_nH_m , г/испытание	7,70	2,67
3	Содержание N_xO_y , г/испытание	12,00	2,3
4	Расход бензина, кг/100 км	13,50	5,18
5	Расход водорода, кг/100 км	—	1,65
6	Средняя концентрация водорода, %	—	24,00
7	Суммарный расход топлива, кДж/км	5940	4260

При этом следует учесть, что реальные условия эксплуатации автомобилей в городских условиях, например в Москве, менее жесткие, чем при испытаниях автомобиля на стенде с беговыми барабанами в соответствии с циклом ОСТ 37001.57-74. Улучшение эффективного КПД двигателя на частичных нагрузках может при определенных условиях сделать применение БВТК экономически оправданным даже без учета улучшения токсических характеристик автомобиля.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ВОДОРОДА НА АВТОМОБИЛЕ В КАЧЕСТВЕ ДОБАВКИ К ОСНОВНОМУ ТОПЛИВУ

По данным компании L-B-Systemtechnik GmbH, историю развития водородной автомобильной техники (по данным 2006 г.) насчитывается более 200 типов автомобилей и автобусов, работающих на водороде. При этом треть из них оснащена двигателями внутреннего сгорания, две трети — энергоустановками на топливных элементах.

Несмотря на то, что долгосрочные перспективы применения водорода в качестве топлива для массовых автомобилей, по-видимому, связаны с применением топливных элементов, сегодня этот процесс сдерживается высокой стоимостью топливных элементов и отсутствием необходимого подтвержденного ресурса в условиях реальной эксплуатации. Вероятнее всего, широкое применение водорода начнется на существующих городских автомобилях с двигателем внутреннего сгорания и в первую очередь, в качестве добавки к бензину. Это обусловлено, на наш взгляд, рядом особенностей.

Первой такой особенностью является возможность улучшить показатели двигателя внутреннего сгорания на частичных нагрузках, наиболее характерных для эксплуатации автомобиля в городских условиях. Добавка водорода, даже в небольших количествах, позволяет существенно улучшить экономические и токсические характеристики автомобиля на этих режимах эксплуатации [5—7]. Водород имеет ряд преимуществ перед другими известными моторными топливами. Эти преимущества связаны с широкими пределами воспламенения водородно-воздушных смесей, что позволяет работать ДВС в режиме холостого хода и при малых нагрузках и на сверхбедных смесях.

Вторым фактором, способствующим продвижению водорода как добавки к бензину, является простота решения задач, связанных с переоборудованием автомобилей для работы на БВТК. Для такого переоборудования бензиновых автомобилей на бензоводородные топливные композиции может быть использована газобаллонная аппаратура, широко применяемая на автомобилях, работающих на сжатом природном газе. Бензоводородные автомобили, по сравнению с водородными, требуют бортовые системы хранения водорода с меньшими массогабаритными показателями. Для этого могут использоваться существующие облегченные баллоны на основе стеклопластика, а также перспективные металлгидридные системы хранения водорода.

Третьей особенностью применения БВТК является возможность в самое ближайшее время организовать эксплуатацию водородных автомобилей. Это позволит начать создавать городскую инфраструктуру водородной экономики, включая системы производства, хранения и транспортировки водорода, а также создание водородных заправочных станций и сервисных центров по техническому обслуживанию водородной автомобильной техники.

Следует заметить, что в России сегодня нет ни одной водородной автомобильной заправочной станции. В Европе построено несколько дорогостоящих водородных станций, использующих технологию щелочного электролиза воды. Такие станции, например, в Тулузе (Франция), Мальме (Швеция), Берлине (Германия) созданы в рамках европейских проектов для испытаний экологически чистых автобусов на топливных элементах [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Очевидно, что практическое внедрение альтернативных видов энергоносителей, позволяющих решить проблему замещения углеводородных топлив, будет проходить поэтапно, в том числе и на автомобильном транспорте. Важным этапом в освоении водорода может стать практическое использование его на существующих автотранспортных средствах в качестве добавки к существующим моторным топливам. Такое использование водорода, например на автотранспортных предприятиях, уже сегодня может дать не только экономический эффект, но и решить экологические проблемы, особенно в крупных мегаполисах. Расширение рынка автотранспортных услуг малотоксичными автомобилями, работающими на водородсодержащих топливных композициях, позволит начать формировать инфраструктуру водородных автотранспортных комплексов, накапливать опыт технического обслуживания таких автомобилей, приведет к развитию сети заправочных станций.

Список обозначений

ДВС — двигатель внутреннего сгорания

H_2 — водород

БВТК — бензинводородные топливные композиции

СО — окись углерода

C_nH_m — углеводороды

N_xO_y — окислы азота

ОГ — отработавшие газы

Библиографический список

1. Гусев, А. Л. Применение водорода в автомобильных двигателях внутреннего сгорания в блокадном Ленинграде [Текст] / А. Л. Гусев, Ю. П. Дядюченко // Сб. тез. докл. II Междунар. симп. «Безопасность и экономика водородного транспорта» (Саров, 2003 г.). — Саров, 2003. — С. 11—13.
2. Шатров, Е. В. Исследование мощностных, экономических и токсических характеристик двигателя, работающего на бензиноводородных смесях [Текст] / Е. В. Шатров, А. Ю. Раменский, В. М. Кузнецов // Автомобильная промышленность. — 1979. — № 11.
3. Раменский, А. Ю. Исследование рабочих процессов автомобильного двигателя на бензин-водородных топливных композициях [Текст] : дис. ... кандидата технических наук / А. Ю. Раменский. — Москва, 1982.
4. Система питания карбюраторного двигателя внутреннего сгорания жидким и газообразным топливом [Текст] : авт. св-во № 918483 / А. С. Озерский, В. М. Кузнецов и др. — Москва, 1981.
5. Мищенко, А. И. Применение водорода для двигателей автомобильного транспорта [Текст] / А. И. Мищенко, А. В. Белогуб, В. Д. Савицкий и др. // Сб. ст., вып. 8. — Москва : Энергоатомиздат, 1988.
6. Раменский, А. Ю. Применение водорода на автомобильном транспорте: перспективы на российском рынке [Текст] / А. Ю. Раменский, П. Б. Шелищ и др. // Тр. Междунар. симп. по водородной энергетике (Москва, 1—2 ноября 2005 г.). — С. 169—174.
7. Раменский, А. Ю. Перспективы и ближайшие задачи использования водорода в автомобиле на российском рынке [Текст] / А. Ю. Раменский, П. Б. Шелищ, С. И. Нефедкин и др. // Междунар. форум «Водородные технологии для производства энергии» : тез. докл. (Москва, 6—10 февраля 2006 г.). — Москва, 2006. — С. 221—222.
8. Machens, C The European renewable hydrogen production and refueling station projects. [Текст] / С. Machens // Тр. Междунар. симп. по водородной энергетике (Москва, 1—2 ноября 2005 г.). — Москва, 2005. — С. 39—42.
9. Кулешов, Н. В. Отечественные электролизеры — необходимая составляющая водородной энергетики России [Текст] / Н. В. Кулешов, Н. В. Коровин, А. А. Терентьев, А. В. Рыжиков // Тр. Междунар. симп. по водородной энергетике (Москва, 1—2 ноября 2005 г.). — Москва, 2005. — С. 156—163.

Проблема использования отходов деревообработки является актуальной для многих предприятий отрасли. В статье дана оценка биомассы России, отражаются направления снижения издержек на утилизацию отходов. Статья выполнена при финансовой поддержке Правительства Республики Коми и Российского гуманитарного научного фонда в рамках выполнения гранта РГНФ «12-12-11000 а(р) «Инструменты устойчивого управления лесным комплексом финно-угорских стран и их использование».

А. В. Ткаченко,
ФЭиУ, 5 курс, спец. ЭиУЛК
Научный руководитель **И. В. Левина,**
к. э. н., доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБОТКИ

На сегодняшний день актуальной проблемой для Республики Коми и России в целом является утилизация древесных отходов. На начало 2011 года в Республике Коми накопилось более 16 млн тонн древесных отходов, которые могли бы в перспективе стать потенциальным ресурсом для дальнейшей переработки и развития биоэнергетики, так как это возобновляемый источник, запасы которого огромны. Могли бы способствовать решению задач, поставленных в энергетической стратегии России на период до 2020 года, целью которой является не просто наращивание энергетического потенциала страны, но и освоение экологически чистых, безопасных, надежных и экономически приемлемых способов производства электроэнергии.

Леса России составляют более 22 % мировых лесных ресурсов, покрывают площадь 764 млн га и содержат 15 % земных запасов углерода. Для Республики Коми, имеющей значительные лесные массивы, на начало 2012 года площадь, покрытая лесами, составляет 36,262 млн га, 21,816 млн га лесные территории считаются подлежащими эксплуатации, развитие региональной энергетики на базе имеющихся запасов древесного топлива открывает широкие перспективы экономического роста и обеспечения региональной энергетической независимости.

Ресурсы биомассы (в данном случае дерево) в Республике Коми дают определенные преимущества над традиционными видами топлива, которые дороже транспортировать, поставки их нестабильны и они загрязняют окружающую среду. Самое дешевое древесное топливо — это отходы деревопереработки. Отходы лесозаготовки, которые легко можно транспортировать из леса, могут также рассматриваться как относительно недорогие. В возрастной структуре лесов Республики Коми преобладают спелые и перестойные насаждения, они занимают 62,4 % покрытой лесом площади, при этом на долю перестойных лесов приходится 37,8 % покрытых лесом земель, они не могут быть эффективно использованы для производства высококачественной древесины, однако для производства топливных брикетов представляют определенный интерес, а ми-

ровой спрос на топливные брикеты и пеллеты (гранулы) удовлетворен по разным оценкам на 2–5 %. В России спрос на такое топливо только зарождается, но, учитывая европейский опыт, будет расти в геометрической прогрессии.

Что касается отходов деревообработки, то на утилизации данных отходов можно заработать или, как минимум, сократить издержки. Причем сокращение издержек таково, что позволяет за полгода окупить оборудование.

Снижение издержек на утилизацию древесных отходов можно разбить на две операции — дробление и прессование.

Дробление. Подсчитать экономический эффект достаточно сложно, так как изначальный формат отходов разный, разные и затраты у каждого предприятия на утилизацию. Тем не менее, объем отходов после дробления уменьшается в 3–4 раза. Это означает, что при вывозе дробленых отходов деревообработки объем, который вывозили ранее в 4 контейнерах, теперь можно транспортировать в одном.

Прессование. Эта операция позволяет уменьшить объем дробленых отходов ещё в 6 раз, а при дробленной фракции менее 1 см — в 10 раз. То есть при установке оборудования для дробления отходов и пресса можно добиться уменьшения объема от 1/24 до 1/40. Таким образом, тот объем, который вывозили 40 машин, теперь может транспортировать одна.

Помимо снижения издержек собственно за перевозку отходов современные котельные (при условии достаточного количества топлива) позволяют сделать полностью замкнутый цикл производства с собственным отоплением и выработкой электроэнергии. На опыте зарубежных стран этот подход актуален, так как дает возможность сократить расходы на экологию, за счет предоставления налоговым органам информации о безотходном производстве на предприятии.

Исходя из вышесказанного, предприятие не только может сократить издержки, но и получить прибыль от использования отходов, путем продажи дробленной фракции на предприятия, производящие ДСП, а брикеты — для сжигания в котельных ЖКХ или на экспорт. Стоимость щепы за кубический метр около 300 рублей. Цена может колебаться в зависимости от качества щепы. Качество определяется размером и однородностью фракции, влажностью щепы. Для оптовых покупателей цена на топливные брикеты колеблется от 30 до 50 рублей за 10 кг. При этом топливный брикет достаточно выгодный вид топлива. Например, теплота сгорания брикета — 4795 ккал на 1 кг массы, а торфа — 3200 ккал, бурого угля — 4300 ккал, каменного угля, в том числе антрацита — 4600 ккал на 1 кг массы. Топливные брикеты минимально влияют на окружающую среду: при сгорании бурого угля возникает 40 % пепла, черного угля — 20 % пепла, а при сгорании древесных брикетов — всего 0,5–1 % пепла от объема сожженного топлива. При сжигании древесного топлива образуется столько же CO_2 , сколько расходуется для роста деревьев. Таким образом, соблюдается нулевой баланс по CO_2 , не увеличивающий выброс парниковых газов, что соответствует условиям Киотского протокола.

Использование древесных отходов позволит обеспечить внедрение новейших научно-технических достижений для обеспечения экологичной и экономи-

чески эффективной деятельности предприятия, создать комплексную систему управления отходами, привлечь средства частных инвесторов для развития безотходного производства.

Библиографический список

Коробейник, М. Как не попасть в мусорную яму [Текст] / М. Коробейник // ЛесПромИнформ. — 2010. — № 1. — С. 50—51.

Клишко, А. Перспективы развития биоэнергетики [Текст] / А. Клишко // ЛесПромИнформ. — 2011. — № 4. — С. 41.

Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Коми в 2011 году [Электронный ресурс] // Автоматизированная Геоинформационная Кадастровая Система Республики Коми. — 2012. — Режим доступа: <http://www.agiks.ru/data/gosdoklad/gd2011/html/zakl.html>. — (Дата обращения: 20.11.2012.).

В статье рассмотрены подходы к понятию "человеческий капитал", составляющие человеческого капитала и показатели, используемые для анализа трудовых ресурсов и их вклада в результаты деятельности экономического субъекта.

Е. П. Храбрецова,
ФЭиУ, 4 курс, спец. БУАиА
Научный руководитель **Е. В. Морозова,**
кандидат экономических наук, доцент
(Сыктывкарский лесной институт)

КЛАССИФИКАЦИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

В современной экономике, в условиях динамичной внешней среды, менеджменту организации приходится решать многие управленческие задачи. При этом используются все имеющиеся у организации ресурсы — материальные, трудовые, денежные. В информационной экономике особую значимость приобретает такой фактор конкурентоспособности организации и экономического развития экономического субъекта, населенного пункта, региона, как человеческий капитал. В связи с чем, вопросы исследования классификации и показателей оценки человеческого капитала является одной из приоритетных задач предприятия.

На сегодняшний день, существует много трактовок понятия «человеческий капитал». Впервые данное понятие было введено основоположниками классической экономической теории Адамом Смитом и Джоном Стюартом Миллем. Смит считал, что увеличение производительности полезного труда зависит, прежде всего, от повышения ловкости и умения рабочего, а затем от машин и инструментов, с помощью которых он работал. После Смита и Маркса в наиболее последовательной форме теория человеческого капитала изложена в трудах Гэри Беккера. В основе данной теории лежит экономической подход к человеческому поведению, который, по мнению Беккера, выражается в следующем:

- способности, знания, профессиональные навыки, мотивация преобразуются в капитал в момент купли-продажи рабочей силы, найма на работу или получения вознаграждения за работу ее исполнителем;
- рост человеческого капитала должен способствовать росту производительности труда и производства;
- целесообразное использование должно вести к росту доходов работника;
- рост доходов, в свою очередь, стимулирует работника делать вложения в здоровье, образование для повышения запаса знаний и навыков, чтобы затем эффективно применять их.

Эдвин Дж. Долан под человеческим капиталом понимает капитал в виде умственных способностей, полученных через формальное обучение или образование, либо через практический опыт.

О. Тоффлер вводит понятие «символического капитала», под которым понимает знание, считая его такой формой капитала, которая является неисчерпаемой и одновременно доступной бесконечному числу пользователей.

Наиболее полное определение, по мнению Г. Н. Тугускиной, дано А. И. Добрыниным, который под человеческим капиталом понимает имеющийся у человека запас здоровья, знаний, навыков, способностей, мотиваций, которые содействуют росту его производительности труда и влияют на рост доходов (зарботков).

В таблице 1 мы сравнили составляющие человеческого капитала нескольких авторов.

Табл. 1. Составляющие человеческого капитала

Автор	ЗНАНИЯ	СПОСОБНОСТИ	ЗДОРОВЬЕ	НАВЫКИ	ПОТЕНЦИАЛ
А. Смит	—	+	—	+	—
Г. Беккер	+	+	—	+	+
Э. Дж. Долан	+	—	—	+	—
О. Тоффлер	+	—	—	—	—
А. И. Добрынин	+	+	+	+	+

Таким образом, понятие человеческий капитал следует рассматривать, как включенную в общественно-экономические отношения способность людей активизировать процесс производства, посредством личностных потенциальных возможностей, базирующихся на развитых физических и умственных навыках и способностях человека, приносящую заработок.

Многие исследователи при изучении человеческого капитала, называют его следующие характерные особенности:

- неотделим от его носителя;
- проявляется в форме знаний, врожденных способностей, состоянии здоровья, рабочих и управленческих навыков, творческом и культурном потенциале;
- может изнашиваться физически и морально устаревать, следовательно, изменяется его экономическая стоимость, амортизируется;
- накапливается;
- его инвестирование приводит к росту производительности труда и доходу в будущем.

С учетом вышесказанного структура человеческого капитала может быть представлена следующим образом (рис. 1).

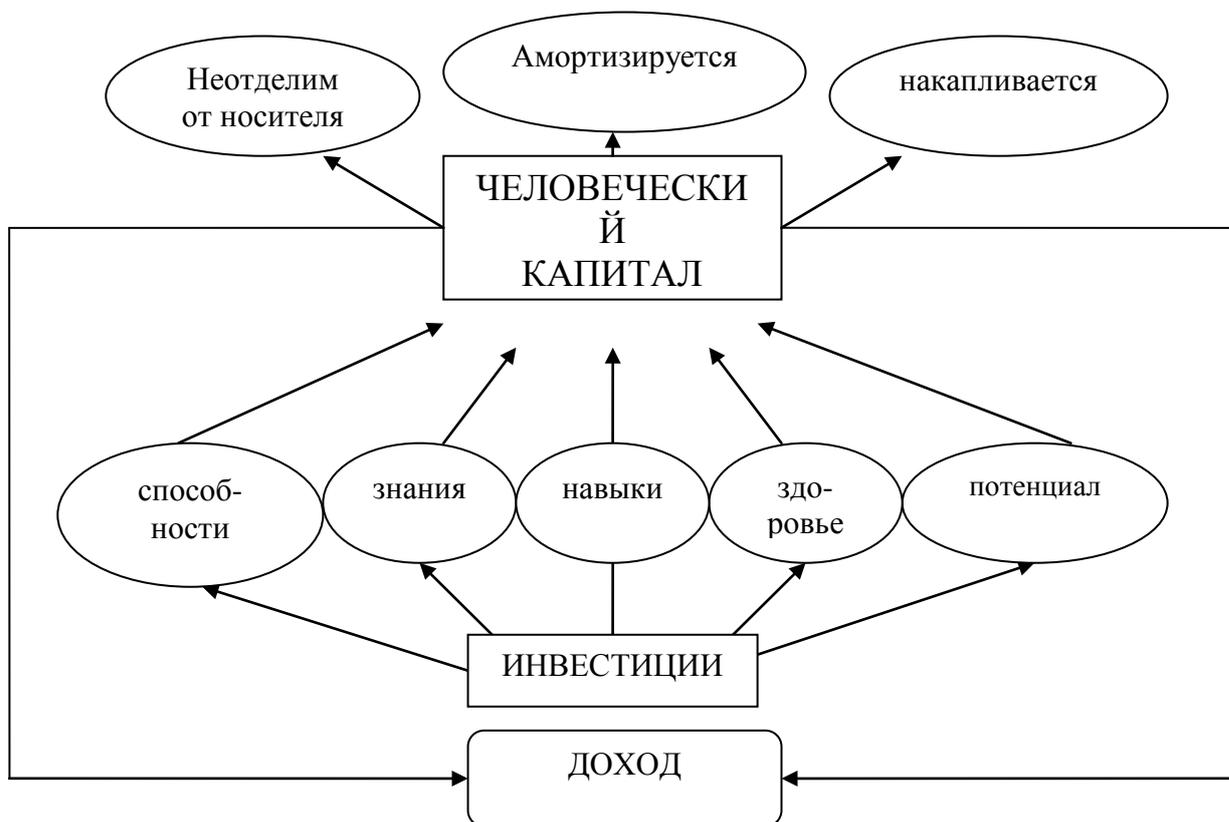


Рис. 1. Структура человеческого капитала

На сегодняшний день в экономической литературе существует несколько подходов к классификации человеческого капитала:

По назначению услуг, создаваемых человеческим капиталом:

- потребительский — создает поток услуг, потребляемых непосредственно, и таким образом содействуют общественной полезности, это может быть творческая или образовательная деятельность. Результат такой деятельности выражается в предоставлении потребителю таких услуг, которые приводят к появлению новых способов удовлетворения потребностей или повышению эффективности существующих;

- производительный — создает поток услуг, потребление которых содействует общественной полезности. В этом случае имеется в виду научная и образовательная деятельность, имеющая непосредственное практическое применение именно в производстве (создание средств производства, технологии, производственных услуг и продуктов).

II. По форме воплощения:

- живой — знания, воплощенные в человеке;
- неживой — знания, воплощенные в физических и материальных формах;
- институциональный — представляет собой институты, содействующие эффективному использованию всех видов человеческого капитала.

III. По степени обобщенности:

- индивидуальный;

- коллективный;
- общественный.

Данная классификация видов человеческого капитала позволяет рассматривать и оценивать человеческий капитал на уровне отдельного человека, предприятия и государства в целом.

По уровням и собственности (рис. 2)

Данная структура видов человеческого капитала является укрупненной. Она была представлена И. В. Скобляковой в результате комбинирования различных подходов.

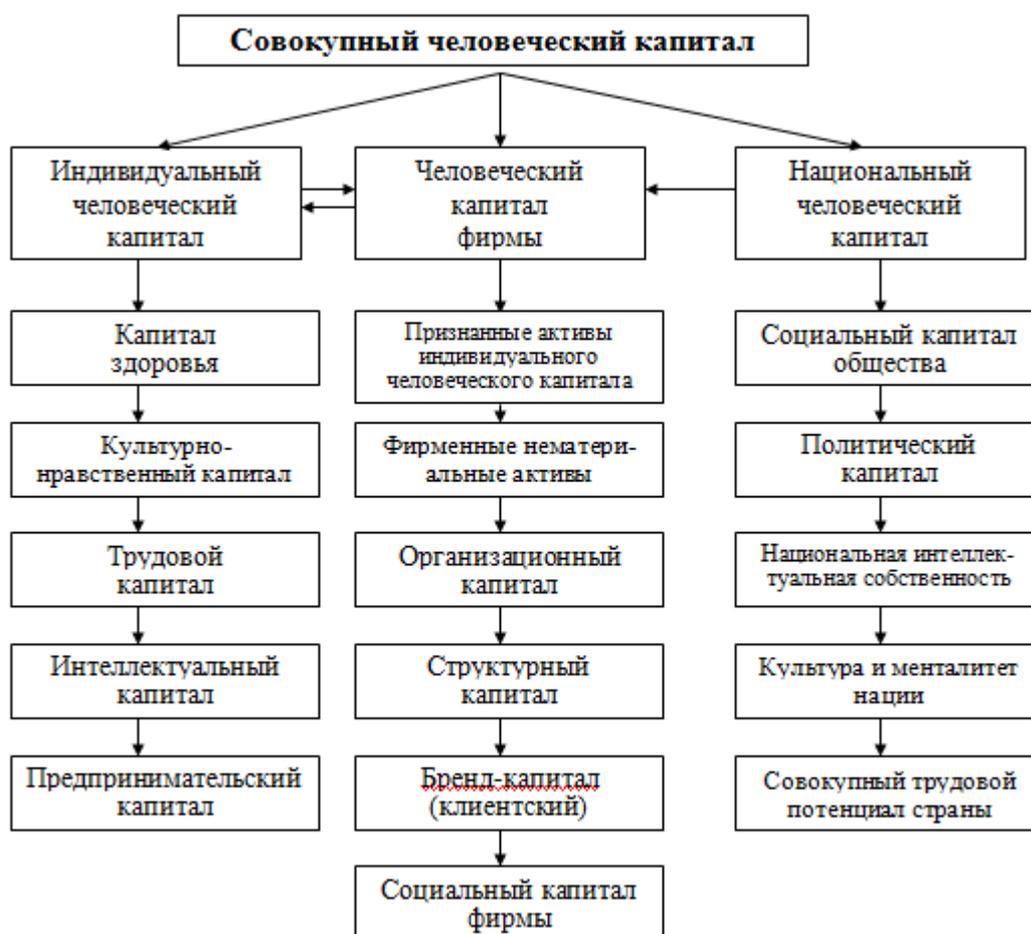


Рис. 2. Классификация человеческого капитала по уровням и собственности

Исходя из того, что человеческий капитал имеет достаточно сложную структуру, каждый ее элемент (рис. 3) необходимо оценивать соответствующим набором показателей. Рассмотрим подходы к набору показателей для характеристики человеческого капитала на микроэкономическом уровне.

По ее мнению П. О. Голубевой, такими показателями могут быть:

- натуральные: численность персонала и его профессионально-квалификационный состав, количество отработанного времени за год, количество продукции, фонд времени подготовки на рабочем месте;
- стоимостные: затраты на подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала, прирост прибыли в результате переподготовки кадров, производительность труда работников, потери от брака и др.



Рис. 3. Уровни экономики и соответствующая им степень обобщенности человеческого капитала

Г. Н. Тугускина считает, что основными показателями при оценке человеческого капитала могут выступать: среднесписочная численность работников, возрастная структура персонала, образовательная структура персонала, средний стаж работы по специальности, текучесть персонала, средний стаж работы на предприятии, профессионально-квалификационная структура персонала.

В работе Н. В. Шаш предложена следующая система показателей оценки человеческого капитала:

- доля новой продукции в общем объеме продаж;
- объем заказов, стимулирующих поиск новых решений;
- внедрение инноваций;
- расчетная стоимость замены банка знаний;
- количество клиентов, формирующих имидж компании;
- удовлетворительность клиентов;
- рост обслуживаемого сегмента;
- объем продаж, приходящийся на одного сотрудника;
- рост числа сотрудников, занятых интеллектуальным трудом.

Среди предлагаемых показателей отсутствуют те, которые характеризовали бы стаж работы, уровень образования и квалификации работника. По мнению автора они не могут дать реальную оценку человеческого капитала, так как высокий уровень образования не всегда обуславливает наличие знаний и навыков, а наличие диплома о высшем образовании не гарантирует наличие соответствующей квалификации работника.

Т. А. Акимочкина предлагает следующий состав показателей:

- возрастной состав работников;
- квалификационный состав работников;
- средний стаж работы по специальности;
- среднеотраслевой стаж работы;
- среднее число лет, отработанных специалистами в данной организации;
- средняя заработная плата по основным категориям работающих;

- численность сотрудников, получивших образование или повысивших квалификацию за определенный период (относительно одного сотрудника);
- численность сотрудников, прошедших подготовку на производстве (относительно одного сотрудника);
- количество научной продукции (научных отчетов, практических разработок, законченных экспериментов, изобретений и т. д.), созданной в организации;
- удельный вес новых видов продукции (объема продаж) к общему объему произведенной (проданной) продукции организации;
- уровень текучести кадров организации;

Акимочкина отмечает, что человеческий капитал не может быть рассмотрен только как сумма профессионально-личностных характеристик отдельных работников.

Из вышеизложенного следует отметить следующее: на сегодняшний день не существует единой классификации человеческого капитала, но и среди имеющихся присутствует весомый недостаток — неполнота по отношению к индивидуальному и общественному (национальному) капиталу. Вследствие чего классификация, предложенная Скобляковой И. В., отражает сущность человеческого капитала наиболее полно.

Проанализировав системы показателей (таблица 2), можно сказать, что отсутствует единая система показателей оценки человеческого капитала. С одной стороны это связано с тем, что отсутствуют комплексные исследования взаимосвязи и обусловленности составляющих частей человеческого капитала, а с другой стороны с тем, что единицей человеческого капитала является не сам работник, а его знания, умения, навыки.

Табл. 2. Показатели, характеризующие человеческий капитал на уровне организации

Автор	численность персонала	профессионально-квалификационный состав	количество отработанного времени за год	фонд времени подготовки на рабочем месте	затраты на подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала	прирост прибыли	производительность труда	потери от брака	возрастная структура персонала	образовательная структура персонала	средний стаж работы по специальности	текучесть персонала	средний стаж работы на предприятии	доля новой продукции в общем объеме продаж	объем заказов, стимулирующих поиск новых решений	внедрение инноваций	количество клиентов, формирующих имидж компании	удовлетворительность клиентов	рост обслуживаемого сегмента	рост числа сотрудников, занятых интеллектуальным трудом	среднеотраслевой стаж работы	средняя зар. плата по основным категориям рабочих	количество научных трудов, созданных в организации	численность сотрудников, прошедших подготовку на производстве	численность сотрудников получивших образование или повысивших квалификацию за определенный период	
П.О. Голубева	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Г.Н. Тугускина	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Н.В. Шаш	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Т.А. Акимочкина	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

Исходя из функционального назначения человеческого капитала, одной из важнейших экономических проблем становится его отражение в составе ресурсов организации (структуре активов). Так как человеческий капитал вне его носителя не существует, следовательно, предприятие не может отражать его в составе активов, в виду того что он ей не принадлежит.

Библиографический список

Диссертации

1. Тугускина, Г. И. Человеческий капитал предприятия, теория, методология, оценка [Текст] / Г. И. Тугускина. — Москва, 2011. — 339 с.
2. Штразбург, С. В. Составляющие человеческого капитала [Текст] / С. В. Штразбург. — Казань, 2009. — 173 с.
3. Шаш, Н. Н. Развитие человеческого капитала организации: теория, методология, измерение [Текст] / Н. Н. Шаш. — Саратов, 2006. — 438 с.
4. Акимочкина, Т. А. Диагностика состояния человеческого капитала организации [Текст] / Т. А. Акимочкина. — Барнаул, 2007. — 197 с.

Авторефераты

1. Скоблякова, И. В. Воспроизводство индивидуального и общественного человеческого капитала в постиндустриальной экономике [Текст] / И. В. Скоблякова. — Орел, 2008. — 48 с.

Статьи из газет и журналов

1. Ревуцкий, А. Д. К вопросу о результативности использования человеческого капитала предприятия и методах ее определения [Текст] / А. Д. Ревуцкий // Аудит и финансовый анализ. — 2010. — № 2.
2. Гончарова, О. В. Человеческий капитал, как фактор экономического роста современного предприятия [Текст] / О.В. Гончарова // Кадры предприятия. — 2010. — № 10.
3. Тугускина, Г. Н. Анализ человеческого капитала предприятия [Текст] / Г. Н. Тугускина // Управление персоналом. — 2009. — № 1.
4. Голубева, П. О. Управление человеческим капиталом предприятия как важный источник его развития [Электронный ресурс] / П. О. Голубева // nbene. — Режим доступа: <http://www.nbene.narod.ru>.
5. Григорьев, Д. В. Индивидуальный капитал от уровня индивида до уровня общества [Текст] / Д. В. Григорьев // Проблемы современной экономики. — 2009. — № 3.

В статье описаны технологии SPM и Touch Memory, условия их применения, показаны эффективность и необходимость использования этих технологий на производстве, даны рекомендации к применению, показано наглядное отображение полученных данных.

Ю. И. Чупров,
студент 6 курса спец. МиОЛК
Научный руководитель **Е. Н. Сивков,**
ст. преподаватель кафедры МиОЛК

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ SPM И TOUCH MEMORY ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Технологии SPM (Shock Pulse Method — метод ударных импульсов) и Touch Memory предлагается использовать для того, чтобы:

Улучшить контроль состояния подшипников оборудования цеха.

Следить за состоянием смазки подшипников оборудования цеха.

Обнаруживать дефекты подшипников на ранних стадиях, отслеживать их развитие и планировать работы по их замене.

Снизить число аварийных и предупредительных ремонтов с увеличением доли ремонтов по фактическому состоянию.

Существенно снизить механические простои оборудования.

Для мониторинга подшипниковых узлов компания "SPM Instrument AB" в 60-х годах прошлого века разработала и запатентовала метод "SPM" (Shock Pulse Method — метод ударных импульсов), который и в настоящее время остается наиболее эффективным средством диагностики подшипников качения.

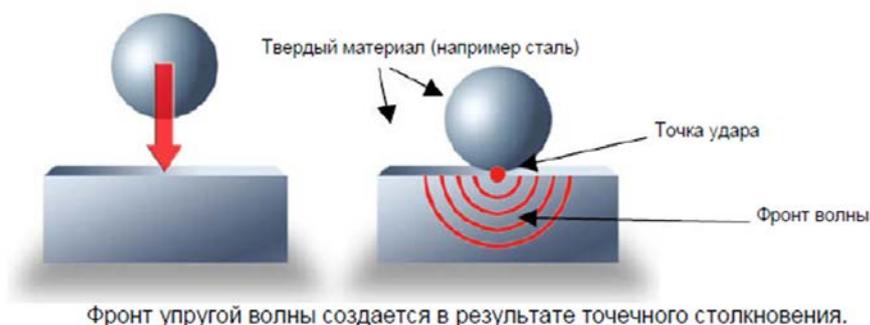


Рис. 1. Возникновение ударного импульса

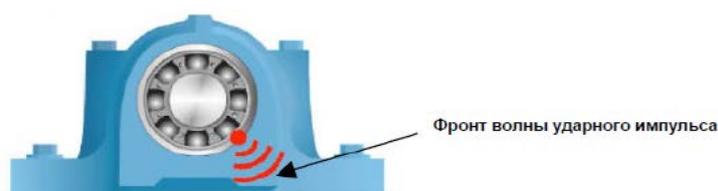


Рис. 2. Возникновение ударного импульса в подшипнике

Метод SPM дает точную информацию о механическом состоянии поверхностей подшипника и о состоянии его смазки на протяжении всего срока службы подшипника. Основные причины появления дефектов подшипников — погрешности монтажа и плохая смазка — быстро и легко обнаруживаются.

Для общей оперативной оценки состояния агрегатов существует уровень представления информации для операторов, на котором информация о техническом состоянии представлена в "цветовом коде".

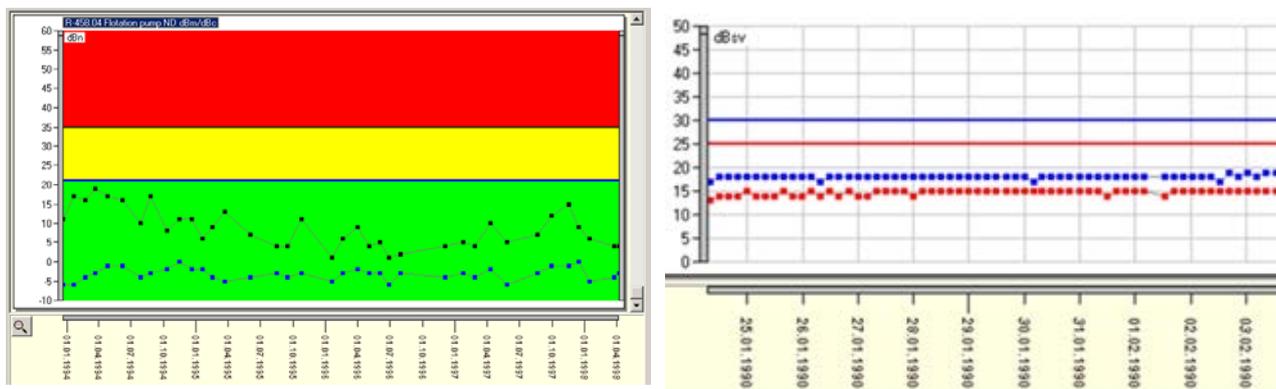


Рис. 3. Виды представления информации о техническом состоянии

Исходя из практического опыта, сложилась типовая конфигурация системы для мониторинга подшипниковых узлов: 1 подшипник качения = 1 точка замера.

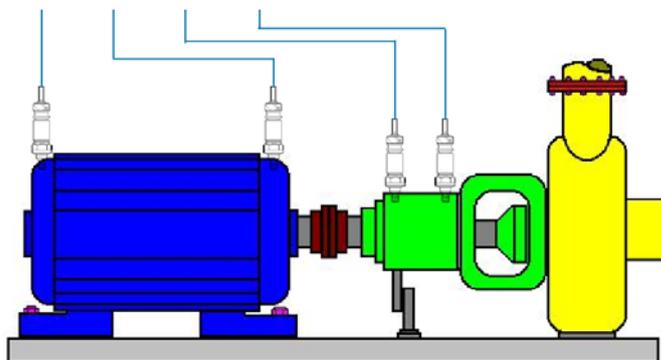


Рис. 4. Конфигурация системы для мониторинга подшипниковых узлов насоса

Для систематического мониторинга лучше использовать специальные адаптеры SPM. Адаптеры однозначно определяют места замеров, что дает более точные результаты мониторинга при меньшем отклонении измеряемых величин.



Рис. 5. SPM-адаптеры

Для успешного применения метода SPM необходимо соблюдение следующих условий:

- 1) Определение количества точек контроля.
- 2) Установка адаптеров для получения наиболее точных результатов.
- 3) Замеряется прибором сигнал ударных импульсов, данные передаются в компьютер.
- 4) Обработка полученных результатов.



Рис. 6. Приборы, датчики, используемые при работе с SPM методом

Метод SPM — эффективный, удобный, быстро производятся замеры, легко осуществляется общая оперативная оценка состояния агрегатов (система "светофора"). Но есть некоторые недостатки — не все дефекты оборудования может выявить (например, небольшое механическое ослабление).

Для компенсации недостатков SPM метода можно использовать технологию Touch Memory.

Система контроля Touch Memory при достаточно низкой цене эффективно решает большой комплекс задач.

Помогает проводить первичный мониторинг оборудования дежурным персоналом. Стандартные замечания дежурных скидываются на компьютер для последующего просмотра механиком (мастером).

Позволяет контролировать работу дежурного персонала и повысить их ответственность. Замечания по обходу скидываются в компьютер вместе с датой и временем обхода.

Сохраняет данные для дальнейшего использования (например, при составлении отчетов, планировании работ, технического анализа и т. д.). Возможность сохранения данных в архиве. Просмотр и печать отчетов. Контроль пропущенных точек. Возможность просмотра данных с другого компьютера.

Дежурный персонал совершает обход оборудования с помощью Touch Pen с заданной периодичностью. Номера обходимых агрегатов и обнаруженные неисправности считываются с точек контроля с помощью жезла Touch Pen "PATROL" и разгружают в компьютер через программатор.



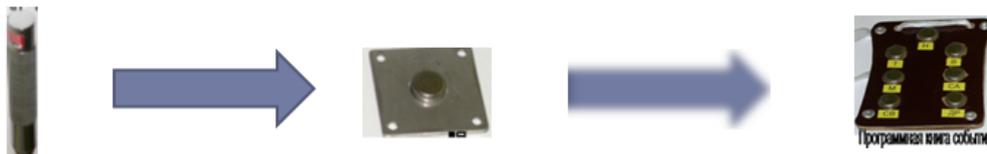
Рис. 7. Элементы системы контроля Touch Memory

Для работы с системой контроля Touch Memory используют следующую последовательность действий.

1. Отметить начало обхода.



2. Обойти оборудование, отметив все контрольные точки, если есть дефекты они отмечаются на программной книге событий.



3. После обхода оборудования, данные обхода с жезла TouchPen "PATROL" через программатор скидываются в компьютер.



Рис. 8. Порядок обхода оборудования с помощью системы контроля Touch Memory

Программная книга используется для заполнения происшествий и других исключительных ситуаций. Например, выявленные при обходе, дефекты оборудования (высокая вибрация, замечания по смазке, ...). Количество происшествий (в данном случае дефектов) может меняться в зависимости от необходимости.

Ниже приведен пример, где используется 7 происшествий.



- Н** – начало обхода оборудования
- Т** – повышенная температура на агрегате (выше нормальной)
- В** – повышенная вибрация агрегата, стук, посторонние шумы.
- М** – дефекты масла, смазки агрегата
- СА** – проблемы сальников
- СВ** – рядом с агрегатом образовался свищ
- Р** – дефект ремней (ослабли ремни, греются ремни,...)

Рис. 9. Элемент системы контроля Touch Memory — программная книга событий

Результаты обхода просматриваются на компьютере инженером, мастером, механиком цеха.

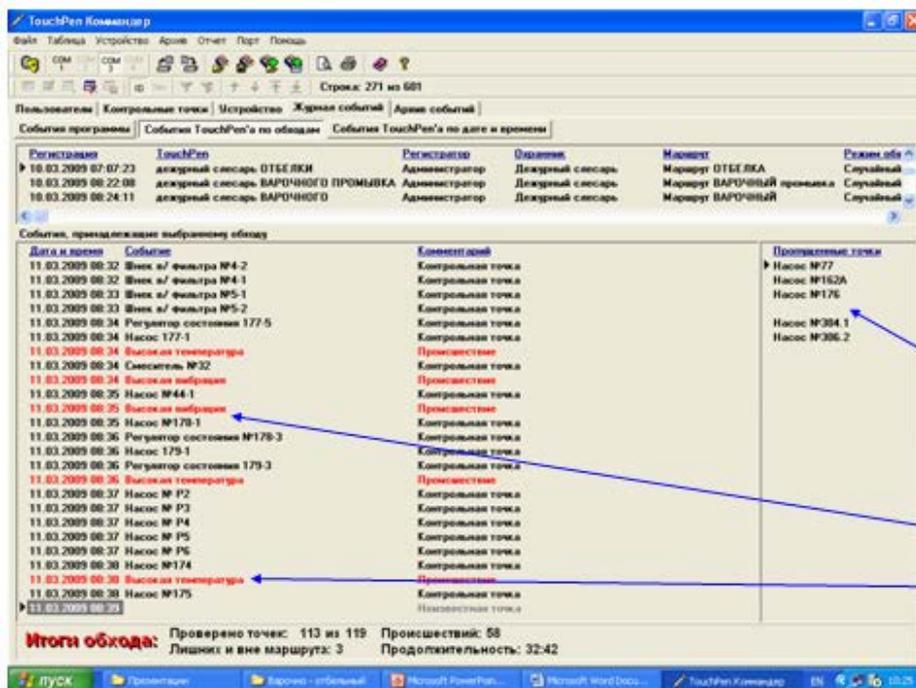


Рис. 10. Программа для обработки данных обхода оборудования — Touch Rep Командер

Дополнительно при инспекциях оборудования рекомендуется использовать приборы, которые облегчают оценку оборудования и позволяют получить более точные и определённые данные (уровень вибрации, прослушивание работы подшипника на наличие подозрительных шумов, замер температуры, контролируется состояние вращающихся частей оборудования и пр.).

виброметр CVMP 50



стетоскоп TMST 3



стробоскоп TMRS 1



бесконтактный термометр SMSS 2020



Рис. 10. Дополнительные измерительные приборы

При внедрении вышеописанных технологий на предприятии группой были разработаны следующие рекомендации к применению:

Можно использовать при мониторинге не только быстроходного, но и тихоходного оборудования.

Методы характеризуются высокой чувствительностью, учитывать при принятии решений.

Постоянно следить за состоянием электропитания.

Иметь запасной датчик-щуп (так как изнашивается, засоряется).

Требуется наличие компьютера.

Технологии были внедрены и успешно используются на предприятии ОАО «Монди СЛПК».

Библиографический список

Барков, Г. А. Применение метода ударных импульсов SPM [Текст] / Г. А. Барков, К. А. Аксенов // SPM Instrument, Ревизия 2. — 2007. — № 10. — С. 17.

Барков, Г. А. Надежная работа подшипниковых узлов оборудования [Текст] / Г. А. Барков // SPM Instrument, Ревизия 4. — 2007. — № 1. — С. 14.



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОПИТКИ НА ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

Участники проекта:

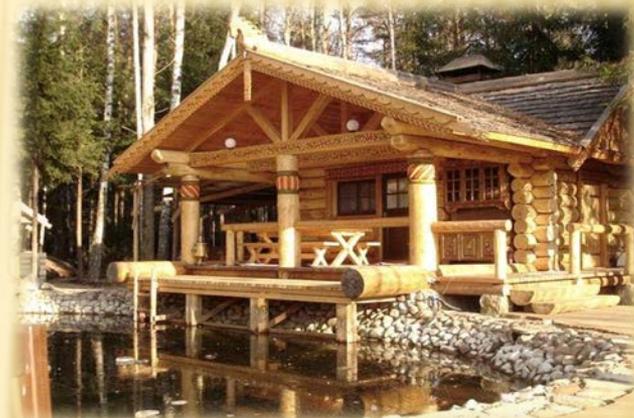
Балай Д. В., студент 4 курса ПГС,

Плавтов А. А., студент 4 курса ПГС

Научный руководитель: Чупров В. Т.,
старший преподаватель кафедры ТиГ

ДРЕВЕСИНА ЭТО

- экологически чистый материал
- доступный и востребованный
- используется для производства строительных конструкций, домов, мебели



ДРЕВЕСИНА ИМЕЕТ СПОСОБНОСТЬ

- Усыхать
- Разбухать
- Коробиться
- Загнивать



ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ



При постройке ковчега библейский Ной просмолил его снаружи и внутри



Александр Македонский специальным указом обязал пропитывать оливковым маслом самые важные деревянные детали



В Древнем Китае, прежде чем пустить дерево в дело, его вымачивали в водном растворе поваренной соли

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ

Направлены на создание неблагоприятного для грибков, влажностного и температурного режимов. На этом и основаны и способы защиты древесины при ее хранении.



МЕРЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ ОТ ВОЗГОРАНИЯ

Защита древесины от возгорания достигается пропиткой ее химическими веществами – антипиренами



МЕРЫ ЗАЩИТЫ ДРЕВЕСИНЫ ОТ ГНИЕНИЯ, ГРИБКОВ И НАСЕКОМЫХ

Химические меры защиты заключаются в обработке древесины токсичными для грибов и насекомых веществами – антисептиками



АНТИСЕПТИКИ И АНТИПИРЕНЫ УДОВЛЕТВОРЯЮТ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:

- Легко проникают в древесину;
- Стойкие внешним воздействиям;
- Не испаряются и не вымываются водой;
- Не оказывают вредного влияния на древесину и металл;
- Не обладают неприятным запахом;
- Дешевые.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследовать влияние пропитки древесины антисептиками и антипиренами на ее прочность



ЗАДАЧИ

- ❑ Изучить основные свойства древесины;
- ❑ Описать современные меры защиты древесины;
- ❑ Доказать влияние пропитки на прочность древесины.

ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

В лаборатории «Строительные материалы» Сыктывкарского лесного института проведена серия исследований свойств древесных материалов из хвойных образцов до и после обработки химическими веществами.



АНТИСЕПТИКИ И АНТИПИРЕНЫ

- ✘ Натриевое жидкое стекло
(ГОСТ 13078-81)



- ✘ Антисептик «СЕНЕЖ УЛЬТРА»
(ГОСТ 16363-98)



- ✘ Био- и огнебиозащитный раствор для древесины антипирен ОФП-9 (ГОСТ 23790-79)



МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

1) Для проведения исследования было изготовлено 30 образцов из породы древесины сосна размерами 20 x 20 x 30 мм.



2) На каждый вид испытаний было взято по 3 пронумерованных образца, для выявления среднего значения.

3) Образцы мы пропитали используя различное время пропитки: 1 час, 24 часа, 48 часов.

ИСПЫТАНИЕ НА СЖАТИЕ

Для этого мы использовали лабораторный гидравлический испытательный пресс ПСУ-10 с максимальным давлением до 10 тонн, предназначенный для статических испытаний стандартных образцов стройматериалов на сжатие



Установка состоит из собственно пресса и пульта управления, смонтированных на фундаменте

РАСЧЕТЫ

Все данные были занесены в таблицу

№ образца	Размеры поперечного сечения, см			Площадь поперечного сечения, см ²	Максимальная нагрузка R, кг	Влажность, %	R _c ^a (W), кг/см ²	R _c ^a (15), кг/см ²
	a	b	h					
7	1,96	2,06	2,97	4,037	1220	20	302,4	1149
8	1,97	2,06	2,96	4,058	1250	17	308	
9	1,98	2,01	2,96	3,979	1200	19	301,6	
							R _c ^a (W) _{ср} =	
							304	

Предел прочности на сжатие рассчитали по формуле

$$R_c^a(W) = \frac{304 * 9,81}{4,037 * 10^{-4}} = 738,72678 * 10^4 = 73872678 \text{ Па} = 73,873 \text{ МПа}$$

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Образцы до пропитки имели большой предел прочности при сжатии = 91,3 МПа.

В зависимости от времени пропитки (от 1 часа до 48 часов) и вещества образцы теряют в прочности при сжатии.

Необходимо учитывать эти особенности при строительстве и проектировании зданий и сооружений

ВЫВОД

Проведя ряд испытаний с образцами, мы доказали, что пропитка и ее время негативно сказывается на прочность древесины. Тем не менее влияние имеет и применяемое химическое вещество.





Особенности электронной системы управления антиблокировочно-пробуксовочной системы (ABS/ASR)

Габов Сергей Сергеевич,
студент 5-го курса, ЛТФ, спец.
«Машины и Оборудование Лесного
Комплекса»

**Научный руководитель –
Академик РИА, профессор Евдокимов
Б.П.**

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

- Одним из важных элементов лесозаготовительной промышленности является вывоз лесной продукции. В настоящее время среди лесовозного транспорта выпускаются Минским Автомобильным Заводом лесотранспортные машины МАЗ-5440/6430, которые являются наиболее конструктивно совершенными на уровне мировых стандартов. Впервые на этих автомобилях используются ЭСУ всеми узлами и агрегатами.
- Появилась необходимость изучения специфики работы электронных систем управления.

Цели и задачи исследования

- Цель – выявить особенности эксплуатации автомобилей МАЗ с электронной системой управления на примере антиблокировочно-пробуксовочной системы
- Задачи исследования:
 1. Ознакомиться с устройством автомобилей МАЗ, которые комплектуются ЭСУ.
 2. Описать основные составляющие электронной системы управления на примере антиблокировочно-пробуксовочной системы.
 3. Сделать выводы о преимуществах использования ЭСАУ на автомобилях МАЗ – 5440/6430.

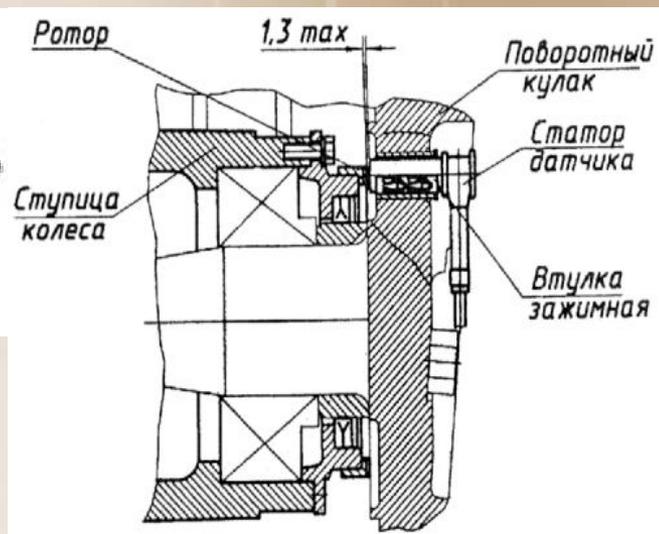
МАЗ 5440/6430



1. Седельные тягачи МАЗ 5440А9/6430А9 оснащены мощным двигателем Renault соответствующего стандарту Евро-3 – 412 л. с. с турбонаддувом.
2. Установлена пневматическая задняя подвеска.
3. Подогреватель двигателя.
4. Устанавливаются электронная система управления двигателем, антиблокировочно-пробуксовочная система (ABS/ASR) с электронным управлением, система электронного управления пневмоподвеской (ECAS).

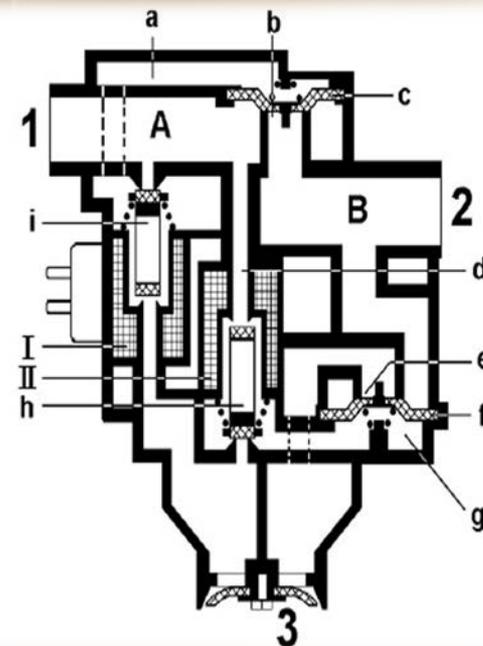
Основные составляющие АБС с электронной системой управления

1. Индуктивные датчики частоты вращения колес (4 или 6)



Индуктивный стержневой датчик состоит из постоянного магнита с сердечником катушкой. В результате вращательного движения ротора регистрируемый катушкой магнитный поток изменяется, создавая таким образом переменное напряжение, частота которого пропорциональна скорости колеса.

2. Магнитный клапан (модулятор)



Магнитные клапаны установлены в тормозных магистралях перед тормозными камерами.

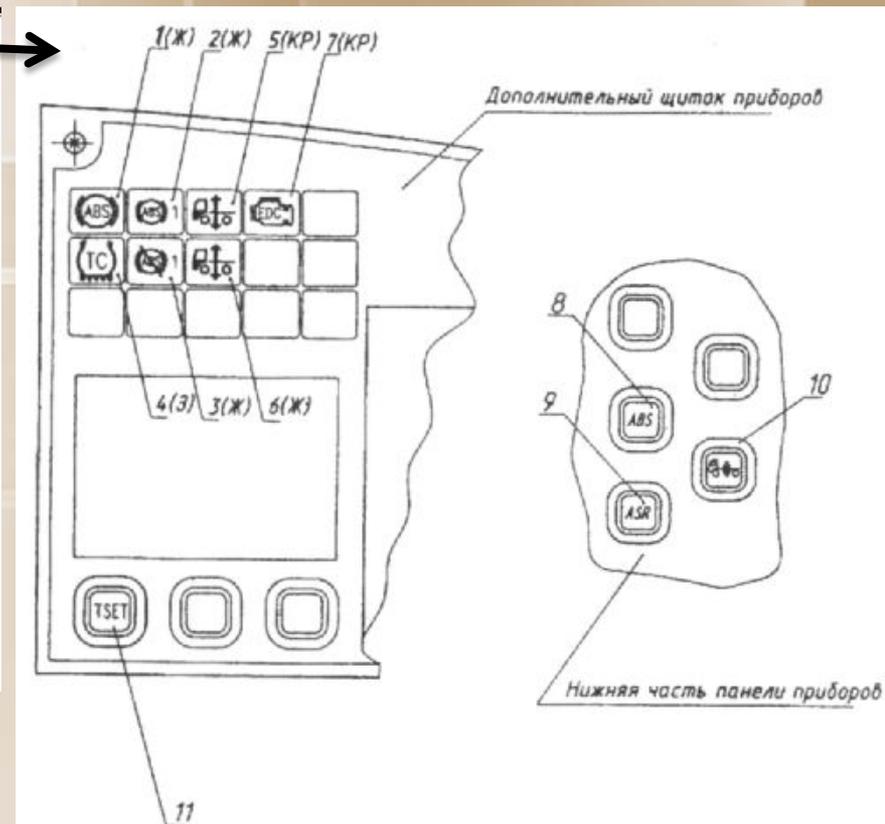
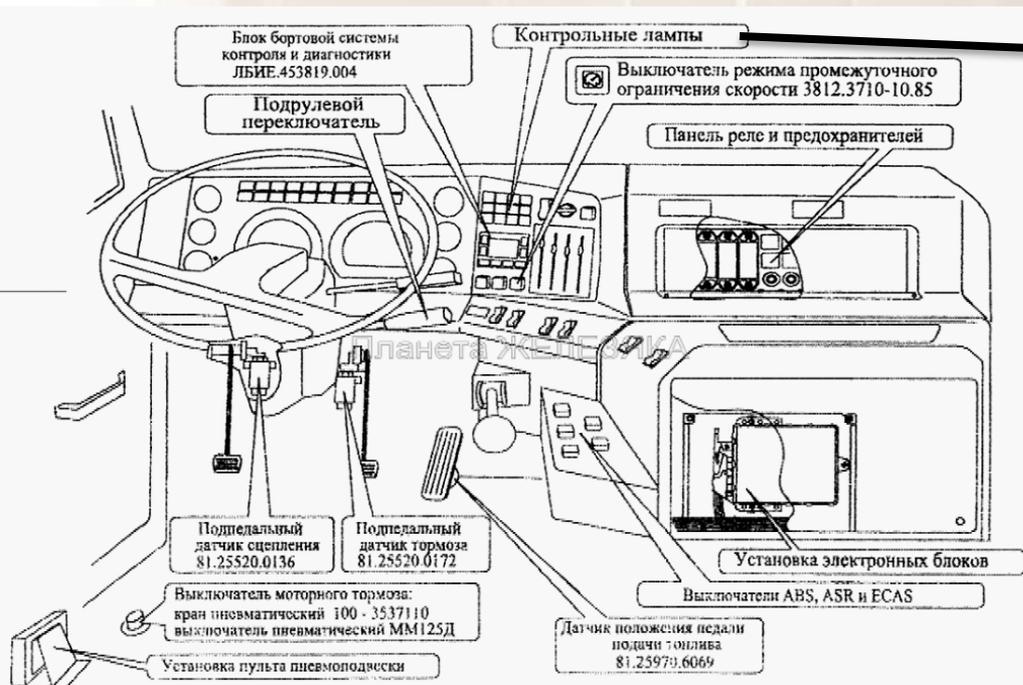
Задачей магнитного клапана является быстрое (миллисекунды) повышение, снижение или поддержание давления в тормозных цилиндрах в процессе торможения в зависимости от регулирующих сигналов электронного блока.

3. Электронный блок управления АБС/ПБС



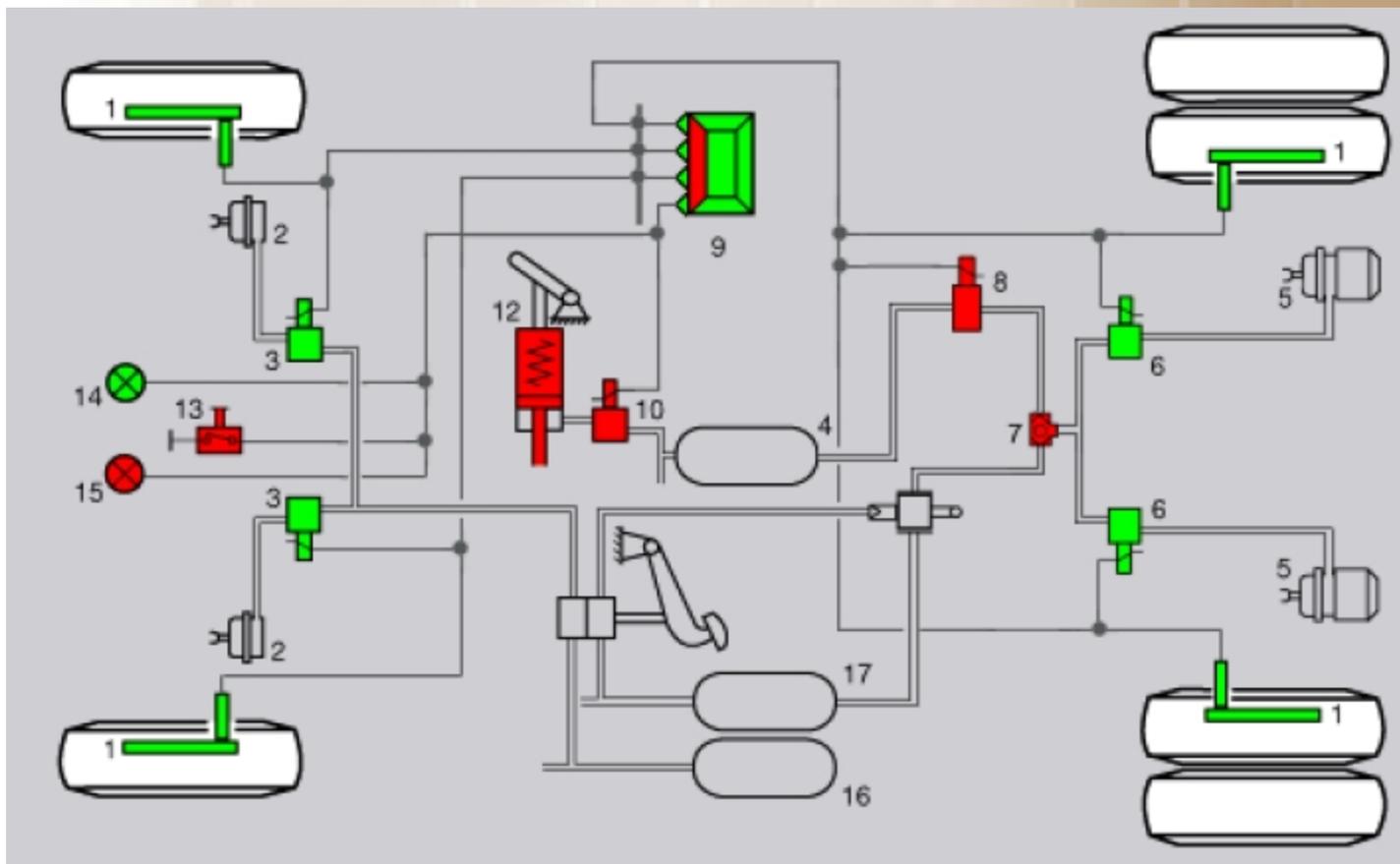
- Электронный блок управления расположен в кабине автомобиля в средней части панели приборов.
- Он служит для управления электронно-пневматической тормозной системой как самого тягача, так и прицепа.

4. Контрольные лампы и переключатели



Контрольные лампы 1 и 2 со светофильтром желтого цвета и символом "ABS" сигнализируют соответственно об исправности/неисправности АБС/ПБС тягача и АБС прицепа/полуприцепа

Схема тормозной системы с электронным управлением



■ ABS
■ ASR

1. Ротор и датчик; 2. Тормозная камера (передняя ось); 3. Магнитный клапан ABS; 4. Ресивер; 5. Тормозная камера с энергоаккумулятором (задняя ось); 6. Магнитный клапан ABS; 7. Двухмагистральный клапан; 8. Дифференциальный клапан; 9. Электронный блок управления; 10. Пропорциональный клапан; 12. Рабочий цилиндр ASR; 13. Переключатель ABS; 14. Контрольная лампа ABS; 15. Контрольная лампа ASR.

Выводы

- Тормозная система с электронным управлением объединяет в одной электронной системе основные функции управления торможением, ABS и ПБС.
- Преимущество электронного управления по сравнению с обычным пневматическим – в меньшем времени срабатывания и меньшем тормозном пути, что повышает безопасность при движении.
- Электронное управление обеспечивает автоматическое оптимальное распределение тормозных усилий между тягачом и прицепом.
- Обеспечивает лучшую маневренность на скользкой дороге, управляемость при экстренном торможении.



Влияние технологии производства на организацию и методики бухгалтерского учета в лесозаготовках



Авторы: Нефёдова Екатерина, Вилисова Екатерина
Научный руководитель: Морозова Елена Владимировна, к. э. н.

Технология заготовок сортиментами

1

Валка дерева

2

Обрезка сучьев

3

*Раскряжевка (распиловка) хлыста
на сортименты*

4

*Сортименты формируются в
пачки*

5

Погрузка и перевозка

Объекты учета затрат

Хлыстовая технология

- *лесозаготовительное производство*
- *места выполнения работ*
- *этапы технологического процесса*



Скандинавская технология

- *лесозаготовительное производство*
- *места выполнения работ*
- *лесозаготовительные машины*

Статьи затрат

Хлыстовая технология	Скандинавская технология
1. Плата за древесину, отпускаемую на корню;	1. Плата за древесину, отпускаемую на корню;
2. Стоимость покупной древесины;	2. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:
3. Оплата труда производственных рабочих;	2.1 оплата труда операторов;
4. Отчисления на социальные нужды;	2.2 отчисления на социальные нужды;
5. Расходы на подготовку и освоения производства;	2.3 начисленная амортизация;
6. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;	2.4 горюче-смазочные материалы;
7. Услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог;	2.5 ремонт и техническое обслуживание;
8. Цеховые расходы;	3. Услуги лесовозного транспорта на вывозке и расходы по содержанию лесовозных дорог;
9. Общехозяйственные расходы;	4. Прочие производственные расходы;
10. Прочие производственные расходы;	5. Коммерческие расходы.
11. Коммерческие расходы.	

Способ измерения объема древесины при хлыстовой технологии



Способ измерения объема древесины при скандинавской технологии



*Бортовой
компьютер харвестера*

*Товарно-транспортная
накладная*

Первичный документ, подтверждающий расход ГСМ



Программа MaxiExplorer

Файл.drf

1

Номер машины

2

Дата начала и окончания смены

3

Ф.И.О. оператора

4

% эффективного рабочего использования

5

Данные о видах заготовленной древесины
с корой и без коры

6

Расход топлива

НЕДОСТАТКИ

**Указана для
идеальных
условий,
которых нет в
реальной
деятельности**

**Снижается
контроль над
потреблением
горюче-
смазочных
материалов**

Лаборатория Сыктывкарского лесного института





Методика использования технологий SPM и Touch Memory для мониторинга состояния оборудования лесного комплекса

Чупров Юрий Иванович - студент 6 курса спец. МиОЛК

**Научный руководитель - Сивков Е. Н.
(ст. преподаватель кафедры МиОЛК)**



Актуальность исследования состояния роторного оборудования лесного комплекса

1. Необходимость поиска новых возможностей широкого применения ресурсосберегающих технологий во всех отраслях народного хозяйства.
2. Потребность предприятий во внедрении систем мониторинга и прогнозирования технического состояния эксплуатируемых сложных технических систем.
3. Повышение достоверности и оперативности информации для принятия решений, определяющих порядок дальнейшей эксплуатации механического оборудования.



Необходимость применения технологий SPM и Touch Pen на производстве ОАО «Монди СЛПК»

- ▶ Улучшить контроль состояния подшипников оборудования варочно-отбельного цеха (ВОЦ);
- ▶ Следить за состоянием смазки подшипников оборудования ВОЦ;
- ▶ Обнаруживать дефекты подшипников на ранних стадиях, отслеживать их развитие и планировать работы по их замене;
- ▶ Снизить долю аварийных и предупредительных ремонтов с увеличением доли ремонтов по фактическому состоянию;
- ▶ Существенно снизить механические простои оборудования.



Технологии SPM и Touch Pen

Основная цель работы – показать эффективность и необходимость использования технологий **SPM и Touch Pen** на производстве.

Задачи исследования:

1. Описать технологии SPM и Touch Pen.
2. Выделить условия их применения.
3. Разработать практические рекомендации.



Описание технологии SPM

1. Для мониторинга подшипниковых узлов компания "SPM Instrument AB" в 60-х годах прошлого века разработала и запатентовала метод "SPM" (Shock Pulse Method – метод ударных импульсов).



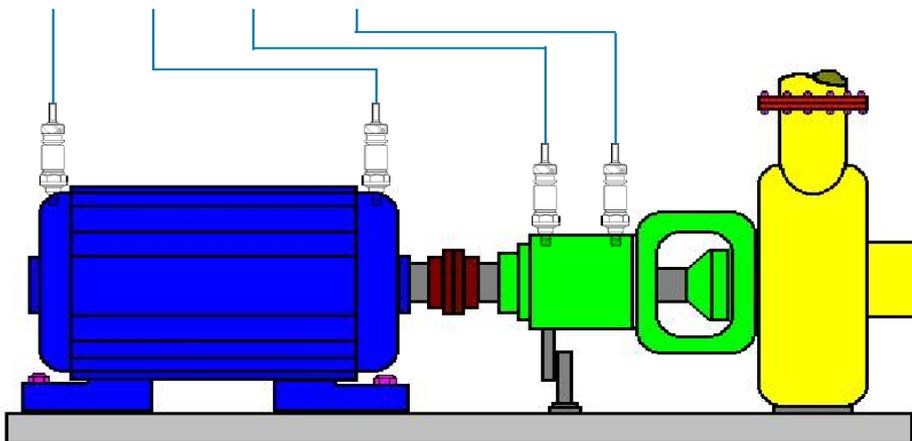
2. С помощью метода SPM основные причины появления дефектов подшипников – погрешности монтажа и плохая смазка – быстро и легко обнаруживаются.

3. Информация о техническом состоянии представлена в «цветовом коде» (красный, желтый, зеленый).



Условия применения метода SPM

- 1) Определение количества точек контроля.
- 2) Установка адаптеров для получения наиболее точных результатов.
- 3) Обработка полученных результатов.

A screenshot of the Condmaster Pro software interface. The main window shows a tree view of a structural model with various components like 'NMA-135-00 Maszyn NASOS A N135'. A 'Данные точки измерения' (Measurement Points Data) dialog box is open, showing settings for a specific point 'NWA-046-02-01-LC Lico'. The dialog includes fields for 'Номер подшипника' (6308), 'TYPE' (1), 'Значительный диаметр' (65 mm), and 'Скорость (об/мин)' (1500). It also has a table for 'Уставки тревог' (Alarm Settings) with columns for 'Макс.' (Max.), 'LR Верная', 'LR Низкая', 'HR Верная', 'HR Низкая', 'LUB', 'COND', 'CODE', and 'TLT'.

Макс.	LUB
LR Верная: 50	0
LR Низкая: 23	41
HR Верная: 46	CODE: C
HR Низкая: 25	TLT: 15

Практическое применение метода SPM

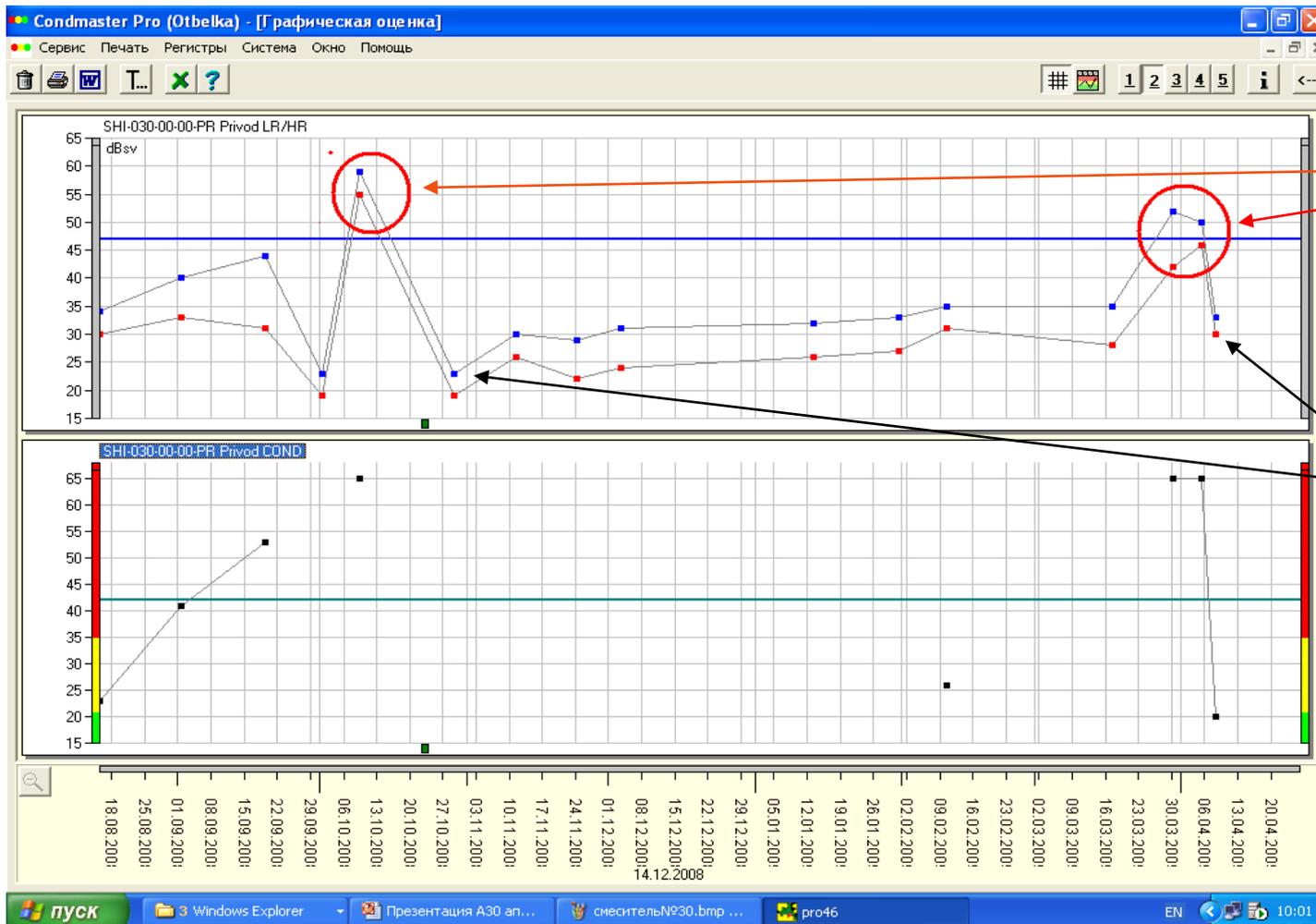
- ▶ Надёжность работы механического оборудования
- ▶ Контроль состояния узлов механизма
- ▶ Значительная экономия средств



Прибор для
регулярного
мониторинга

SPM
адаптеры

Наглядное отображение выявленного дефекта с помощью Condmaster Pro



Смола на рабочем колесе смесителя

После чистки рабочего колеса от смолы уровни снижаются

Выводы по SPM

Метод SPM – эффективный, удобный, быстро производятся замеры, легко осуществляется общая оперативная оценка состояния агрегатов (система "светофора").

Но есть некоторые недостатки:

Не все дефекты оборудования может выявить (например, небольшое механическое ослабление).

Для компенсации недостатков SPM метода можно использовать технологию Touch Pen.



Описание технологии Touch Pen

Система контроля Touch-Pen при достаточно низкой цене эффективно решает большой комплекс задач:

- ▶ помогает проводить первичный мониторинг оборудования;
- ▶ позволяет контролировать работу дежурного персонала и повысить их ответственность;
- ▶ сохраняет данные для дальнейшего использования (например, при составлении отчетов, планировании работ, технического анализа и т. д.).



Условия применения Touch Pen



- 1) Определить точки контроля.
- 2) Определить контролируемые физические Параметры (вибрация, температура, давление).
- 3) Запрограммировать точки контроля и обработать результаты обхода оборудования.

Н – начало обхода оборудования

Т - повышенная температура на агрегате (выше нормальной)

В - повышенная вибрация агрегата, стук, посторонние шумы.

М - дефекты масла, смазки агрегата

СА - проблемы сальников

СВ - рядом с агрегатом образовался свищ

Р - дефект ремней (ослабли ремни, греются ремни, ...)



Программная книга событий

Дополнительные измерительные приборы

Дополнительно при инспекциях оборудования рекомендуется использовать:



виброметр CVMP 50



стетоскоп TMST 3



стробоскоп TMRS 1



бесконтактный термометр SMSS 2020

Порядок обхода оборудования с помощью системы контроля TouchPen:

1. Отметить начало обхода.

2. Обойти оборудование,
отметив все контрольные точки.



3. После обхода оборудования, данные обхода с жезла TouchPen
”PATROL” через программатор скидываются в компьютер.



Точка контроля - чип «Даллас» технологии Touch Pen



точка контроля - чип "Даллас"

Наглядное отображение с помощью Touch Pen Коммандер

Результаты обхода просматриваются на компьютере механиком

The screenshot shows the TouchPen Коммандер application window. The main area displays a list of events with columns for date and time, event description, registrar, guard, route, and mode. A summary bar at the bottom indicates: "Итоги обхода: Проверено точек: 113 из 119, Происшествий: 58, Лишних и вне маршрута: 3, Продолжительность: 32:42".

Дата и время	Событие	Регистратор	Охранник	Маршрут	Режим обх
10.03.2009 07:07:23	дежурный слесарь ОТБЕЛКИ	Администратор	Дежурный слесарь	Маршрут ОТБЕЛКА	Случайный
10.03.2009 08:22:08	дежурный слесарь ВАРОЧНОГО ПРОМЫВКА	Администратор	Дежурный слесарь	Маршрут ВАРОЧНЫЙ промывка	Случайный
10.03.2009 08:24:11	дежурный слесарь ВАРОЧНОГО	Администратор	Дежурный слесарь	Маршрут ВАРОЧНЫЙ	Случайный

Дата и время	Событие	Комментарий	Пропущенные точки
11.03.2009 08:32	Шнек в/ фильтра №4-2	Контрольная точка	Насос №77
11.03.2009 08:32	Шнек в/ фильтра №4-1	Контрольная точка	Насос №162А
11.03.2009 08:33	Шнек в/ фильтра №5-1	Контрольная точка	Насос №176
11.03.2009 08:33	Шнек в/ фильтра №5-2	Контрольная точка	Насос №304.1
11.03.2009 08:34	Регулятор состояния 177-5	Контрольная точка	Насос №306.2
11.03.2009 08:34	Насос 177-1	Контрольная точка	
11.03.2009 08:34	Высокая температура	Происшествие	
11.03.2009 08:34	Смеситель №32	Контрольная точка	
11.03.2009 08:34	Высокая вибрация	Происшествие	
11.03.2009 08:35	Насос №44-1	Контрольная точка	
11.03.2009 08:35	Высокая вибрация	Происшествие	
11.03.2009 08:35	Насос №178-1	Контрольная точка	
11.03.2009 08:36	Регулятор состояния №178-3	Контрольная точка	
11.03.2009 08:36	Насос 179-1	Контрольная точка	
11.03.2009 08:36	Регулятор состояния 179-3	Контрольная точка	
11.03.2009 08:36	Высокая температура	Происшествие	
11.03.2009 08:37	Насос № P2	Контрольная точка	
11.03.2009 08:37	Насос № P3	Контрольная точка	
11.03.2009 08:37	Насос № P4	Контрольная точка	
11.03.2009 08:37	Насос № P5	Контрольная точка	
11.03.2009 08:37	Насос № P6	Контрольная точка	
11.03.2009 08:38	Насос №174	Контрольная точка	
11.03.2009 08:38	Высокая температура	Происшествие	
11.03.2009 08:38	Насос №175	Контрольная точка	
11.03.2009 08:39		Неизвестная точка	

Пропущенные точки

Замечания дежурного персонала

Выводы по Touch Pen

- ▶ Дополняет метод SPM.
- ▶ Контролирует большее количество параметров.
- ▶ Недорогой.
- ▶ Простой в применении.
- ▶ Данные хранятся в компьютерной базе, что обеспечивает доступность их использования при решении возникающих технических проблем.



Заключение

- ▶ Технологии SPM и Touch Pen имеют необходимость в применении на производстве.
- ▶ Повышают надёжность защиты оборудования от аварийных остановов.
- ▶ Растёт эффективность использования эксплуатируемого оборудования.
- ▶ Происходит сокращение времени, затрачиваемого на ремонт оборудования.
- ▶ Снижают опасность поломок оборудования.



Рекомендации к применению

- ▶ Использовать при диагностике тихоходного оборудования.
- ▶ Методы характеризуются высокой чувствительностью, учитывать при принятии решений.
- ▶ Постоянно следить за состоянием электропитания.
- ▶ Иметь запасной датчик-щуп (т. к. изнашивается, засоряется).
- ▶ Требуется наличие компьютера.





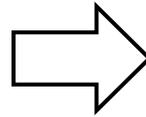
Вторичное использование отходов раскроя ЛДСП на базе лаборатории инновационных технологий в мебельной и деревообрабатывающей промышленности Сыктывкарского лесного института

*Участник проекта:
Шмальц Михаил Эдуардович – студент 5 курса спец. ТД
Научный руководитель Туголуков А. А.
(зав. лаб. ТД)*

ЛДСП – ламинированная древесно-стружечная плита

- Наиболее распространенный материал для производства мебели.
- Важным процессом при производстве мебели является раскрой ЛДСП на заготовки.
- Состоит из прессованной стружки с добавлением химических элементов.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ



1. В мебельном производстве основное количество отходов образовывается при раскрое плит на заготовки.
2. После раскроя остаются небольшие обрезки плит не годные для последующих операций.
3. Зачастую отходы либо складировются либо выкидываются или уничтожаются.
4. Проблема является актуальной даже при небольших объемах производства.



Основная цель проекта – практическое решение вопросов рационального использования отходов после раскроя ДСП плит при изготовлении мебели.

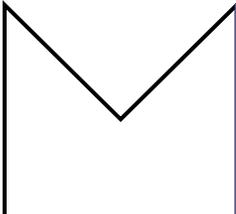
Задачи исследования:

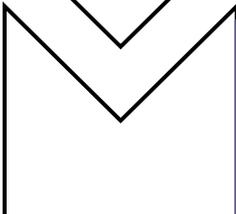
1. Изучить технологию последующего использования отходов после раскроя ДСП плит в мебельном производстве
2. Описать последовательность технологических процессов.
3. Рассчитать целесообразность применения данной технологии.

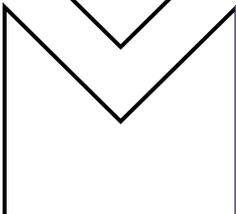
Экспериментальная площадка – лаборатория инновационных технологий в мебельной и деревообрабатывающей промышленности



Описание технологии

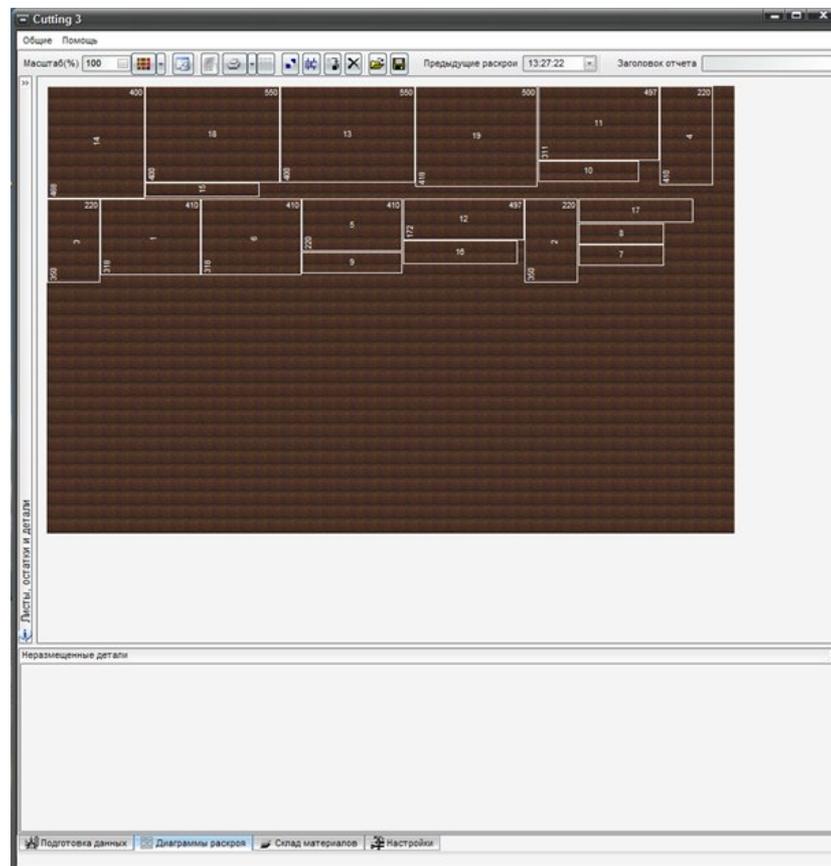
- 
- *Выбор отрезков нужных размеров*
 - *Подготовка к склеиванию*

- 
- *Выбор клея*
 - *Процесс склеивания*
 - *Прессование*

- 
- *Удаление клеевых швов и обрезка под нужный размер*
 - *Кэширование заготовки*

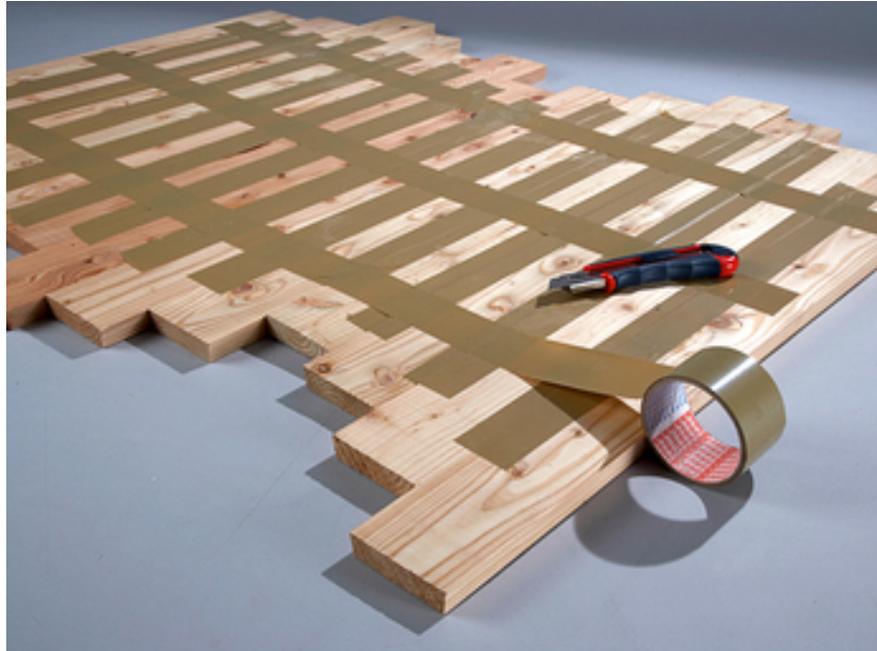
1. Выбор отрезков нужных размеров

Подборка отходов под размер будущей заготовки.



2. Подготовка к склеиванию

Поверхности, предназначенные для склеивания, необходимо оберегать от грязи, различных масел, а также стараться не захватывать руками; испачканные поверхности промывают ацетоном.



3. Выбор клея – должен быть качественным

Клей Столяр Д-3:

- Влагостойкость
- Прочность и прозрачность
клеевого шва
- Небольшая стоимость
- Быстрое время схватывания.



4. Процесс склеивания

Склеивание – это соединение с использованием клея при стыковке деревянных деталей. Чрезвычайно важный этап работы.

Клей наносится вручную кисточкой на зачищенную поверхность. При больших объемах производства клей может наноситься механическими способами.



5. Прессование (от лат. *presso* – давлению, жму) – процесс обработки материалов давлением, производимый с целью увеличения плотности, изменения формы, разделения фаз материала, для изменения механических или иных его свойств.

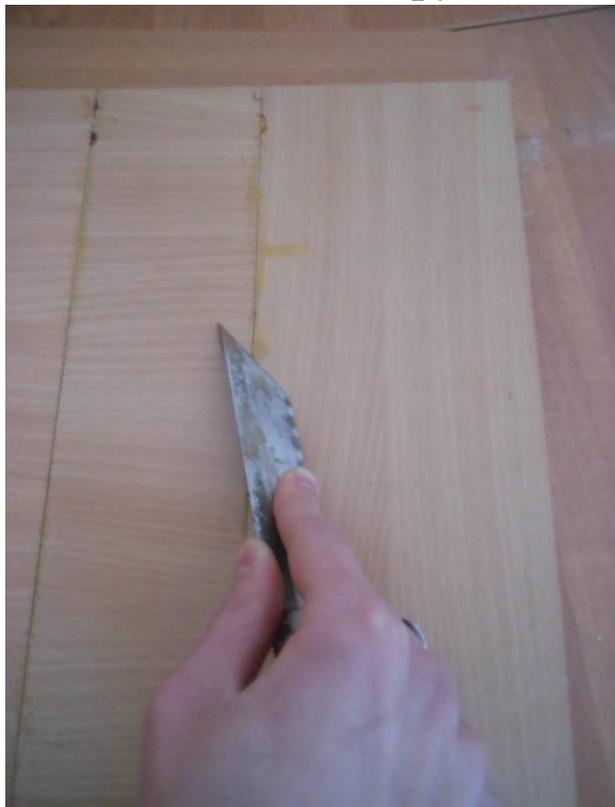


При сжатии заготовки приподнимались и образовывались неровности уровней поверхностей на клеевых швах



6. Удаление клеевых швов

Шлифовка швов или удаление лезвийным инструментом.



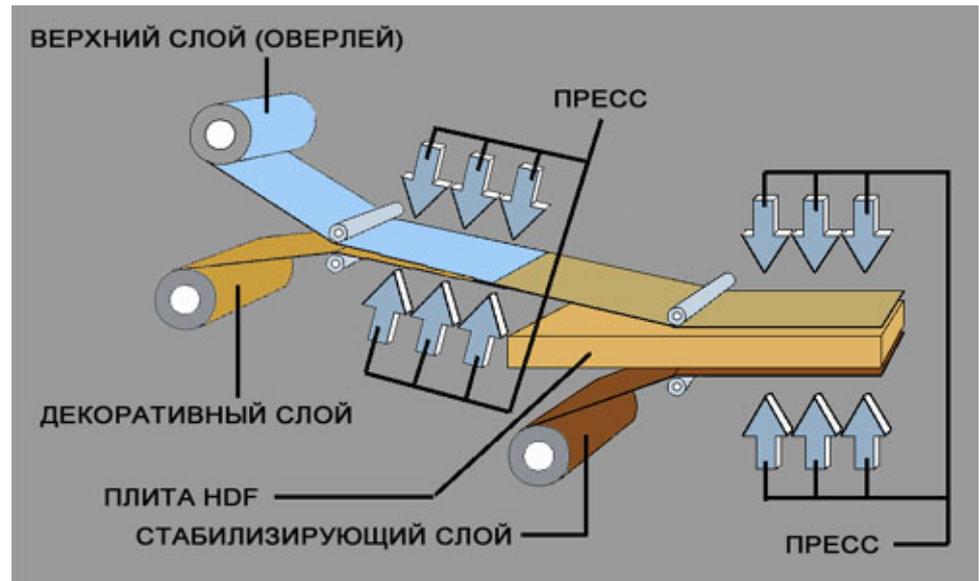
7. Обрезка под нужный размер

Производится повторный раскрой



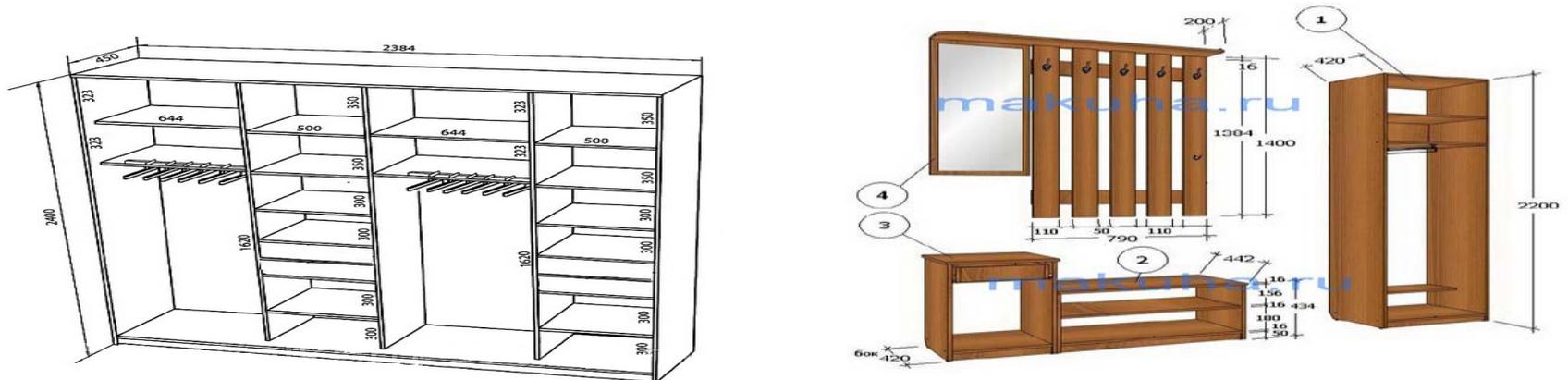
8. Кэширование заготовки (оклейка с двух или с одной стороны)

Кэширование – это процесс нанесения на облицовываемую поверхность с нанесенным на нее клеем рулонных облицовочных материалов в виде непрерывного полотна.



Применение технологии в современном производстве

- Облицовочные плиты
- Мебельные детали не несущие высокой нагрузки (полочки, вешалки)
- Стеновые панели
- Составляющие OSB плит
- Мебель состоящая из небольших плит



Экономическое обоснование

1. При раскрое мы теряем 8-12 % кусковых отходов ЛДСП, которые впоследствии складировуются и утилизируются. Их реализация приводит к повышению экономической эффективности.
2. И сокращает расход исходного материала (ЛДСП).
3. Утилизация
4. Мы экономим за сутки, применяя данную технологию с раскроем ЛДСП размером 2750 x 1830 при реализации 30 листов за рабочий день, наша технология позволяет сэкономить до 3 тысяч рублей в день. А это 63 тыс. руб. в месяц.

Выводы

1. Обязательное внедрение на производстве.
2. Экономически выгодно.
3. Широкий спектр применения.
4. Творчество.
5. Помогает развиваться и дальше.
6. Альтернативное решение проблемы в целом.