



Сибирский государственный университет
науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева



Лесоинженерный факультет

Кафедра Технологии и оборудования
лесозаготовок

Перспективы развития лесопромышленного комплекса России

Сборник статей Региональной
научно-практической конференции
16 мая 2019 г.

Красноярск 2019

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва» г. Красноярск

Перспективы развития лесопромышленного комплекса России

Сборник статей Региональной
научно-практической конференции
16 мая 2019 г.

Красноярск 2019

Перспективы развития лесопромышленного комплекса России. Сборник статей Региональной научно-практической конференции. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнёва, 2019. – 118 с.

Редакционная коллегия

Главный редактор:

Никончук Александр Владимирович – кандидат техн. наук, декан лесоинженерного факультета, доцент кафедры технологии и оборудования лесозаготовок, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»

Заместитель главного редактора:

Лозовой Владимир Андреевич – доктор техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и оборудования лесозаготовок, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»

Члены редакционной коллегии:

Долматов Сергей Николаевич – канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и оборудования лесозаготовок, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»

Крисько Алексей Сергеевич – канд. техн. наук, доцент кафедры технологии и оборудования лесозаготовок, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»

Никончук Алексей Владимирович – старший преподаватель кафедры технологии и оборудования лесозаготовок, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»

Мартыновская Светлана Николаевна – канд. пед. наук, доцент кафедры технологии конструкционных материалов и технологии машиностроения, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»

В сборнике представлены статьи по актуальным проблемам лесопромышленного комплекса России, рассматриваются вопросы инновационного развития лесной промышленности, перспективы развития лесного машиностроения, а так же перспективные технологии лесовозобновления. Сборник предназначен для научных сотрудников, преподавателей, магистрантов и аспирантов, специалистов в области лесной промышленности России.

Материалы публикуются на языке оригинала в авторской редакции. При использовании научных идей и материалов сборника, ссылки на авторов и издания являются обязательными.

© ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва», 2019

© Авторы статей, 2019

© Мартыновская С.Н. - дизайн логотипа конференции

**ТЕНДЕНЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ю.М. Авдеев, к.с.х.н., доц. кафедры городского кадастра и геодезии

Вологодский государственный университет
Российская Федерация, 1600000, г. Вологда, ул. Ленина, 15
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

В статье рассматриваются основные тенденции развития лесного комплекса Вологодской области. Проанализированы основные параметры лесных ресурсов, объемы заготовки древесины и целлюлозно-бумажного производства, темпы экспорта лесоматериалов. В результате проведенного анализа развития лесного комплекса Вологодской области следует отметить, что идёт активное привлечение инвестиций с целью создания новейших высокотехнологичных деревообрабатывающих производств глубокой переработки древесины.

Ключевые слова: лесной комплекс, лесное хозяйство, лесоматериалы, лесозаготовка, экспорт продукции.

**TRENDS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF TIMBER
PROCESSING COMPLEX VOLOGDA REGION**

Yu. M. Avdeev, Ph. D., Assoc. Department of urban cadastre and geodesy

Vologda state University
15, Lenina street, Vologda, 1600000, Russian Federation
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

The article discusses the main trends in the development of the forest complex of the Vologda region. The main parameters of forest resources, volumes of timber harvesting and pulp and paper production, timber export rates are analyzed. As a result of the analysis of the development of the forest complex of the Vologda region, it should be noted that there is an active attraction of investments in order to create the latest high-tech wood processing plants for deep processing of wood.

Keywords: forest complex, forestry, timber, logging, export of products.

Повышение качества лесных территорий, улучшение свойств леса, культивирование древесины нужного качества – это важнейшие проблемы современного лесного комплекса XXI века [1,2].

Социально-экономические аспекты развития Вологодского региона связаны с процессом расширения и рационального использования природных ресурсов области, среди которых во главе угла стоит лес.

Вологодская область один из лидеров среди регионов РФ по объёмам лесных ресурсов.

Площадь лесов в области составляет 11,7 млн. га (81 % территории), из которых [3]:

1. Лесопокрытая площадь - 10,03 млн. га,
2. Лесистость - 69,4 %,
3. Площадь нелесных земель в составе лесного фонда - 1,3 млн. га.

Общие площади лесного фонда, составляют 11,5 млн. га, из них лесопокрытые составляют 9,8 млн. га.

По целевому назначению леса Вологодской области распределены на защитные и эксплуатационные.

В развитии лесного комплекса Вологодской наблюдаются положительные динамические тенденции в плане ведущих позиций среди других регионов РФ по заготовке древесины и выработке пиломатериалов (рисунок 2,3).

За последние годы показатели, характеризующие количество выпускаемой продукции, т.е. индексы физического объема по лесному комплексу Вологодского региона в среднем составили:

1. Обработка древесины и производство изделий из дерева -102,9 %,
2. Лесозаготовки – 102,6 %,
3. Целлюлозно-бумажное производство – 118,1 %.

В настоящее время в Вологодском регионе динамично развивается технология переработки биологических ресурсов, на что указывают 22 предприятия, действующие в области, которые выпускают биотопливо из древесных отходов, таких как стружка, кора, опилки и т.д. Общий объём выпуска биотоплива составляет более 220000 тонн в год, что более чем в два раза к аналогичным показателям пятилетней давности. Сырьё для производства биотоплива в регионе предостаточно (неликвидная древесина, тонкомерная древесина, отходы лесозаготовок и лесопиления). В ближайшем будущем планируется развитие данной отрасли в отдельных районах области, таких как Никольский, Бабаевский и Сокольский. Полученное биотопливо активно используется в котельных области, в частности в Скольско и Белозерской районах, где внедрены топливные брикеты.

Вологодская область активно занимается экспортными поставками древесины и продукции из древесины более чем в 50 стран, для чего динамично создаются новые современные деревообрабатывающие комбинаты. Благоприятным считается инвестиционный климат региона, что находит своё отражение в 17 приоритетных федеральных проектов, реализующихся на Вологодской земле (ООО «БиоЛесПром», ООО «Никольский лес», ООО «Бабушкинский союз предпринимателей»). Следствием осуществления этих высокотехнологичных проектов станет предоставление сырьевых ресурсов сегменту малого бизнеса, что будет

способствовать улучшениям в социальной сфере, например, организации новых рабочих мест. Для реализации неликвидной древесины идёт работа в плане подготовки к реализации проекта сульфатцеллюлозного предприятия, строительство которого стратегически важно для увеличения бюджетных отчислений и лесного комплекса в целом.

Следует отметить, что если ранее в 90-х годах 20 века в Вологодской области в переработку шло около 38 % древесины, то в настоящее время данный показатель увеличился до 68% и регион стал занимать ведущие места в России в сфере глубокой переработки древесины.

В результате проведённого анализа развития лесного комплекса Вологодской области следует отметить, что идёт активное привлечение инвестиций с целью создания новейших высокотехнологичных деревообрабатывающих производств глубокой переработки древесины.

Библиографический список

1. Лукашевич В.М. Проблемы и риски развития интенсивного лесного хозяйства в России// В сборнике: Повышение эффективности лесного комплекса Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 65-летию высшего лесного образования в Республике Карелия. - 2016. - С. 169-172
2. Засоба В.В., Воскобойникова И.В. Биоразнообразие кустарников в искусственных лесных массивах Ростовской области // В сборнике: Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах Материалы IV Международной научной конференции. - 2010. - С. 67-70
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2018 г. / Правительство Вологодской обл., Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской обл. Вологда, 2018. 260 с.

УДК 630

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ И РАЗВИТИЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.М. Авдеев, к.с.х.н., доц. кафедры городского кадастра и геодезии

Вологодский государственный университет
Российская Федерация, 1600000, г. Вологда, ул. Ленина, 15
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

В статье рассматриваются основные тенденции развития современной системы управления лесами и развитие лесовосстановления в Вологодской области. Проанализированы основные параметры лесного сектора, основные направления реализации стратегии развития лесного комплекса Вологодской области, вопросы создания лесного кластера.

Ключевые слова: лесной комплекс, лесоматериалы, лесозаготовка, экспорт продукции, лесной кластер.

MODERN FOREST MANAGEMENT SYSTEM AND DEVELOPMENT OF REFORESTATION IN THE VOLOGDA REGION

Yu. M. Avdeev, Ph. D., Assoc. Department of urban cadastre and geodesy

Vologda state University
15, Lenina street, Vologda, 1600000, Russian Federation
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

The article discusses the main trends in the development of modern forest management system and the development of reforestation in the Vologda region. The main parameters of the forest sector, the main directions of the strategy of development of the forest complex of the Vologda region, the issues of creating a forest cluster are analyzed.

Keywords: forest complex, timber, logging, export of products, forest cluster.

Лесной сектор в развитых национальных экономиках является оптимальной средой для интеграции технологически связанных отраслей и производств, начиная от выращивания леса и лесовосстановления и заканчивая глубокой переработкой древесины [1]. Именно так обстоит в таких развитых промышленных странах мира как США, Канада, Швеция, Германия, Финляндия, Австрия, Норвегия и др. Здесь разработаны и реализуются на практике национальные лесные политики или стратегические программы развития лесных секторов. Этот подход обусловлен высокой концентрацией всех видов деятельности, связанных с лесом, которые сконцентрированы в рамках нескольких крупных транснациональных корпораций (ТНК), функционирующих в масштабах глобального лесного рынка. В результате более двух третей лесобумажной продукции мира выпускается предприятиями в составе ТНК.

Региональный лесопромышленный комплекс представляет собой сложную социально-экономическую систему, основной стратегической целью, которой является обеспечение конкурентоспособности лесных ресурсов и продуктов их переработки на глобальном рынке, повышения устойчивости, достижения финансовой самодостаточности лесного сектора и на этой основе создания благоприятных экономических, социальных и экологических условий жизни населения региона [2,3].

Реализация Стратегии за счёт сбалансированного развития лесного хозяйства и промышленной переработки древесины позволит получить многоуровневый синергетический эффект. За прогнозируемый период 2009-2020 годы по инновационному сценарию объем отгруженной лесобумажной продукции возрастет в 3,6 раза, налоговые поступления в бюджет увеличатся в 5,5 раза, производительность труда возрастет в 5,2 раза, лесной доход увеличится в 3,2 раза. Потенциальные экономические, финансовые и социальные показатели от реализации Стратегии развития лесного комплекса Вологодской области.

Стратегия обеспечивает устойчивое управление лесами, сохранение их ресурсно-экологического потенциала за счёт сбалансированности использования и воспроизводства лесных ресурсов.

В результате реализации Стратегии повысится эффективность использования лесосырьевой базы области за счёт более глубокой механической химической и энергетической переработки заготавливаемой древесины. При увеличении объёмов заготовки древесины в 1,7 раза, производство основных видов лесобумажной продукции прирастает более быстрыми темпами. Это обеспечивается внедрением инновационных технологий, обеспечивающих, с одной стороны, снижение материалоемкости в основном производстве, и с другой стороны, более широкое вовлечение мелкотоварной и низкосортной древесины и отходов деревообработки в производство технологической щепы для выпуска плитной и целлюлозной продукции, а также активное развитие производства биотоплива.

В Вологодской области объем производства лесопромышленной продукции в последние годы имеет четкую тенденцию роста. При этом опережающими темпами развивается деревообрабатывающая отрасль. Однако, низкий темп развития лесозаготовительной и целлюлозно-бумажной отраслей сдерживает рост конкурентоспособности лесных активов региона.

Дальнейшее развитие и повышение эффективности ЛПК невозможно на основе старого «портфеля ресурсов» (использование устаревшего оборудования и технологий, низкой квалификации персонала, дефицита инвестиций). Экономический рост возможен только путем перехода к новому «портфелю ресурсов» на основе роста производительности труда, капитала, применения прогрессивной техники.

Основу нового «портфеля ресурсов» должны составить такие факторы, как мобильная рабочая сила, обладающая современными ключевыми компетенциями; производительные инновационные технологии; транспортно-коммуникационная интеграция в большие открытые внешние рынки; контроль конкурентных рыночных позиций.

Опыт развитых стран, обладающих значительными лесными ресурсами, свидетельствует, что рост эффективности этих ресурсов обеспечивается путем реализации кластерной стратегии развития.

На территории Вологодской области потенциально присутствуют все элементы присущие кластерной структуре, которые, взаимодействуя внутри

лесного кластера, могут усиливать друг друга и способствовать повышению конкурентоспособности экономики лесного сектора и региона в целом.

Исходя из этого, в Стратегии развития предложен алгоритм создания лесного кластера. Лесной кластер предназначен объединить лесохозяйственную и лесопромышленную составляющие лесного сектора экономики и все хозяйствующие в нем субъекты единой целью – обеспечить конкурентоспособность кластера и его участников, повысить роль государства в управлении лесным сектором, а также способствовать формированию конкурентоспособной экономики региона.

Библиографический список

1. Лукашевич, В.М. Проблемы и риски развития интенсивного лесного хозяйства в России / В.М. Лукашевич // В сборнике: Повышение эффективности лесного комплекса Материалы. - 2016. - С. 169-172
2. Табунщик В.А. Расчет антропогенной преобразованности ландшафтов Джанкойского района республики Крым // В сборнике: Молодая наука - 2015 Материалы VI Открытой международной молодежной научно-практической конференции. Под редакцией М.С. Аракелова, С.А. Мерзаканова. - 2016. - С. 330-332
3. Табунщик В.А. Распределение конфликтов природопользования в городе федерального значения Севастополь и республике Крым // В книге: География, экология, туризм: научный поиск студентов и аспирантов Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет»; Факультет географии и геоэкологии; Тверское региональное отделение Русского географического общества. - 2018. - С. 38-41

УДК 630.377

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ВЕРХНЕТОЕМСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Н. Падерина, студент гр ФЭМЭ-11
В.П. Уханов, к.г.н., доц. кафедры ГиРП

Вологодский государственный университет
Российская Федерация, 160029, г. Вологда, ул. Городской Вал, 26
E-mail: lana.paderina.95@yandex.ru

В статье представлен анализ данных об экологическом состоянии и развитии региональных особо охраняемых природных территорий (ООПТ), находящихся на территории Верхнетоемского лесничества. Также в качестве рекомендаций по развитию сети ООПТ были предложены перспективные лесные участки, рассматриваемые на ранг региональных заказников.

Ключевые слова: лесничество, лес, площадь, заказник, развитие сети ООПТ

MONITORING OF THE STATE AND DEVELOPMENT OF THE NETWORK OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS IN THE VERKHNETOEMSKY FORESTRY OF THE ARKHANGELSK REGION

S. N. Paderina, a student of FAMA 11

V. P. Ukhanov, Ph.D., associate professor of GIRP Department

Vologda State University

26, St. City Wall, Vologda, 160029, Russian Federation

E-mail: lana.paderina.95@yandex.ru

The article presents the analysis of data on environmental status and development of regional specially protected natural areas located in the territory of Verkhnetoemsky forestry. Also, as the recommendations for the development of a network of protected areas were proposed promising forest areas considered for the rank of regional reserves.

Keywords: forestry, forest, area, reserve, development of a network of protected areas

Верхнетоемское лесничество расположено в юго-восточной части Архангельской области на территории Верхнетоемского муниципального района и занимает площадь в 9,9 тыс. км² (48,5 % от площади района).

Лесистость лесничества составляет 80,6 % от его площади. По лесорастительному районированию территория лесничества входит в таёжную лесорастительную зону и относится к среднетаежному району европейской части Российской Федерации. Среднетаежные леса европейской части РФ немногочисленны и поэтому очень ценны в наше время [1,2].

Верхнетоемское лесничество не имеет законодательно установленных особо охраняемых природных территорий. На его территории проектируется к созданию в 2020 году ландшафтный заказник регионального значения «Сойгинский». Площадь заказника 29,8 тыс. га (3 % от площади лесничества). Основную его часть занимают таежные верховые сфагновые и переходные осоко-сфагновые болота русского типа с мощностью торфа два-три метра. Общая площадь болот на территории проектируемого заказника составляет 18,4 тысяч га или 61,6 % от общей площади заказника.

Значимость заказника заключается в сохранении больших площадей водно-болотных угодий, островных участков леса среди болот, а так же мест гнездования редких крупных видов птиц таких, как скопа, беркут, сапсан, орлан-белохвост и филин. Территория заказника находится в междуречье Кодимы и Сойги, на западе Верхнетоемского лесничества.

Также Архангельским отделением Всемирного фонда дикой природы предложено на юге лесничества образовать два региональных заказника – Обильская чисть (площадь в границах лесничества – 2 тыс. га) и Верхне-Сойгинский (4,6 тыс. га).

Необходимость их выделения обосновывается угрозой полного исчезновения последних островков коренных таежных формаций растительности и животных [3]. Эксперты WWF обращают внимание на угрозу невосполнимой потери таежных видов, для которых, предложенные к охране участки, являются и последними убежищами и потенциальными центрами расселения.

Объемы изъятия лесосырьевых ресурсов при организации заказников невелики и следует согласиться с предложением организации обоих заказников.

В качестве рекомендации по развитию сети ООПТ в Верхнетоемском лесничестве по лесотаксационным и картографическим материалам был выделен и изучен участок в составе шести кварталов (84, 85, 94, 95, 100, 101) на предмет организации заказника регионального ранга. Данный участок расположен в центре лесничества. Площадь исследуемой территории – 3028 га.

Изучаемый участок находится на правобережье Северной Двины. По юго-западу от его территории проходит главная грунтовая дорога, которая связывает два крупных близлежащих населенных пункта (село Верхняя Тойма и поселок Двинской). По территориям 94, 84, 95 и 85 кварталов проходит лесовозная дорога, не действующая на сегодняшний день с 90-х годов.

Анализ перспективного лесного участка показал, что в рельефе местности преобладают низинные плакорные (междуречные) равнины. Объект изучения относится к Двинско-Мезенской провинции, Двинско-Вычегодскому ландшафтному району среднетаежной зоны. Состав древостоя в основном представлен ельниками и сосняками разных типов. Возраст древостоев колеблется в пределах от 20 до 200 лет. По территории изучаемого участка протекает два притока Северной Двины – река Большая Свага и река Малая Свага, в 94 лесном квартале находится переходное осоко-сфагновое болото “Зелени”, с мощностью торфа два метра.

Возможный режим охраны в исследуемых кварталах Верхнетоемского участкового лесничества предполагает: запрет всех видов рубок (кроме санитарных), запрет на строительство жилых и хозяйственных объектов, мелиорации земель, выпаса скота, размещения отходов производства и потребления. Разрешенные виды деятельности: санитарные рубки, сбор ягод и грибов, любительское рыболовство. Данная территория требует

дальнейшего комплексного изучения и проведения всестороннего мониторинга. Проведенный анализ объекта говорит о том, что он может претендовать на статус региональной ООПТ с учетом его дальнейшего комплексного изучения.

Библиографический список

1. Лесохозяйственный регламент территориального департамента лесного комплекса Архангельской области Верхнетоемского лесничества: утв. Распоряжением администрации Архангельской области от 09.12.2010 № 265-ра 146. – Архангельск: 2010. – 281 с.
2. Влияние антропогенной нагрузки на встречаемость фитопатогенных грибов на территории особо охраняемых природных территорий / Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова, А.Е. Костин, С.А. Корчагов, Ю.В. Мокрецов // Вестник Крас.ГАУ. - 2017. - № 11 (134). - С. 185-190
3. Хамитова, С.М. Оценка состояния деревьев и показателей почвенного плодородия в кедровых рощах Вологодской области / С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев, А.Е. Костин, В.С. Снетилова // Вестник Крас.ГАУ. - 2017. - № 12 (135). - С. 190-194

УДК 630.377

АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

А. Д. Липин, магистрант кафедры геоэкологии и рационального природопользования

Вологодский Государственный Университет
Российская Федерация, 160000, г.Вологда, ул. Ленина, 15
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

В статье представлены роль и функции зелёных насаждений, виды пороков и причины их образования, влияния насаждений на качество воздуха, на защиту территории в условиях лесосек. Материалы исследований могут использоваться при реализации санитарных мероприятий.

Ключевые слова: пороки, функции зелёных насаждений

ANALYSIS OF THE FUNCTIONS OF URBAN GREEN SPACES

A. D. Lipin, undergraduate student of the Department of Geoecology and Environmental Management

Vologda State University

The article presents the role and functions of green space, forks of defects and the reasons for their formation, the impact of plantings on air quality, to protect the territory in the conditions of cutting areas. Research materials can be used in the implementation of sanitary measures.

Keywords: faults, functions of green space

Город является агрессивной средой с неустойчивой сложной экологической ситуацией [1].

Зелёные насаждения – это совокупность древесных, кустарниковых и травянистых растений, существующих на определенной территории [2].

Функции можно подразделить на две большие группы: санитарно-гигиенические и декоративно-планировочные.

Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений представляют собой:

- Снижение запыленности и загазованности воздуха.

Этот процесс происходит следующим образом. Загрязненный воздушный поток, встречающий на своем пути зеленый массив, замедляет скорость, в результате чего под влиянием силы тяжести 60 – 70 % пыли, содержащейся в воздухе, оседает на деревья и кустарники.

Среди зеленых насаждений запыленность воздуха в два – три раза меньше, чем на открытых территориях. Древесные насаждения уменьшают запыленность воздуха даже при отсутствии лиственного покрова.

- Газозащитная роль зеленых насаждений.

Зеленые насаждения значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов. Например, концентрация окислов азота, выбрасываемых промышленными предприятиями, снижается на расстоянии одного километра от места выбросов.

Зеленые насаждения, расположенные на пути потока загрязненного воздуха, разбивают первоначальный концентрированный поток на различные направления. Таким образом, вредные выбросы разбавляются чистым воздухом, и их концентрация в воздухе уменьшается.

- Ветрозащитная роль зеленых насаждений.

Наиболее эффективны ажурные защитные полосы, пропускающие сквозь себя до 40 % ветра всего потока. Допускаются небольшие разрывы среди зеленых полос для проезда и проходов, которые практически не снижают ветрозащитных свойств зеленых насаждений.

- Влияние насаждений на тепловой режим.

Температура воздуха среди зеленых насаждений, особенно в очень жаркую погоду, значительно меньше, чем на открытых местах без зеленых насаждений. Зеленые насаждения, защищая почву и поверхности стен зданий от прямого солнечного облучения, предохраняют их от сильного перегрева и тем самым от повышения температуры воздуха [3].

Наиболее эффективно снижают температуру растения с крупными листьями, которые значительную часть энергии отражают не поглощая и таким образом способствуют снижению количества солнечной энергии.

Выяснено, что в радиусе до 100 метров вблизи зеленого массива температура воздуха на 1,0 – 1,5 °С ниже, чем на удаленных от массива открытых местах. Это происходит вследствие повышенной циркуляции воздушных масс вблизи зеленых насаждений.

– Влияние зеленых насаждений на влажность воздуха.

Повышенная влажность воздуха от зеленых насаждений может распространяться на прилегающие инсолируемые открытые пространства. Установлено, что влажность воздуха может повышаться на 30 % в зоне, отстоящей от зеленого массива на расстоянии 500 метров.

– Влияние зеленых насаждений на образование ветров.

Зеленые насаждения способствуют образованию воздушных потоков. Это происходит следующим образом [4]. В жаркие дни нагретый воздух городской застройки поднимается вверх, а на его место поступает более холодный воздух с территории зеленых насаждений.

Декоративно-планировочные функции зеленых насаждений.

Все декоративно-планировочные функции зеленых насаждений следует подразделить на следующие три большие группы:

– ландшафтообразующие;

– планировочные.

Планировочные функции зеленых насаждений заключаются в организации территорий. Даже небольшие участки зеленых насаждений, отдельно стоящие деревья и кустарники, расположенные площадях, играют огромную планировочную роль. Высаженные зеленые насаждения являются основой функционального деления территорий, изолируя их от автотранспортных проездов и транспортных магистралей.

Значимость зелёных насаждений для городской среды велика - они сглаживают сильный антропогенный пресс, поэтому следует следить за их состоянием.

Библиографический список

1. Власенко, Ю.В. Исследование современных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду / Ю.В. Власенко, М.А. Шаталов // В сборнике: Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. – Томск. - 2018. - С. 201-204
2. Засоба В.В., Воскобойникова И.В. Биоразнообразие кустарников в искусственных лесных массивах Ростовской области // В сборнике: Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах Материалы IV Международной научной конференции. - 2010. - С. 67-70
3. Влияние антропогенной нагрузки на встречаемость фитопатогенных грибов на территории особо охраняемых природных

территорий / Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова, А.Е. Костин, С.А. Корчагов, Ю.В. Мокрецов // Вестник Крас.ГАУ. - 2017. - № 11 (134). - С. 185-190

4. Хамитова, С.М. Оценка состояния деревьев и показателей почвенного плодородия в кедровых рощах Вологодской области / С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев, А.Е. Костин, В.С. Снетилова // Вестник Крас.ГАУ. - 2017. - № 12 (135). - С. 190-194

УДК 630.377

**ЭКОЛОГО-ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ АСПЕКТЫ
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МОНИТОРИНГА НА
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИИ
ТАРНОГСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

М.А. Горлищева, студент гр ФЭМЭ – 11М
В.П. Уханов, к.геог.н., доц. кафедры ГиРП, ВоГУ

Вологодский государственный университет
Российская Федерация, 160029, г. Вологда, ул. Городской Вал, 26
E-mail: mariya.gorlishcheva.rambler.ru

Аннотация. Сохранение и восстановление ценных лесных ландшафтов на территории Тарногского района одна из актуальных проблем свойственных в целом для Вологодской области. Это связано с расширением сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в составе которых доминируют леса

Ключевые слова: заказник, состояние древостоя, лесные экосистемы.

**EKOLOGO-PIRODOPOLZOVATELSKY ASPECTS OF
FORESTRY AND LANDSCAPE ACTIVITY AND MONITORING ON
ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF
TARNOGSKY DISTRICT OF THE VOLOGDA REGION**

M.A. Gorlishcheva, the studen of FEME – 11M,
V.P. Ukhanov, Ph.D., Assoc. Departments GIRP, VOGU

Vologda State University
26, St. City Wall, Vologda, 160029, Russian Federation
E-mail: mariya.gorlishcheva.rambler.ru

Abstract. Preservation and restoration of valuable forest landscapes in the territory of Tarnogsky district one of current problems peculiar in general for the

Vologda region. It is connected with expansion of network of especially protected natural territories as a part of which the woods dominate

Keywords: reserve, state of the forest, forest ecosystems.

Сохранение и восстановление ценных лесных ландшафтов на территории Тарногского района одна из актуальных проблем свойственных в целом для Вологодской области. Это связано с расширением сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в составе которых доминируют леса [1,2].

Цель данного исследования заключается в сборе и анализе полученной информации о состоянии лесохозяйственной, природоохранной деятельности и мониторинг режима в действующих заказниках и памятниках природы района.

На долю лесных ООПТ на сегодняшний момент в Тарногском районе приходится 7950 га или 1,6 % территории [1]. На изучаемой территории пять действующих ООПТ: заказник «Верховский лес» (1165 га), «Спасский бор» (4622 га), «Илезский» (950 га), «Раменский лес» (1301,3 га) и памятник природы «Малахов бор» (185 га). Так же существовали, но утратившие свой статус два государственных охотничьих заказника в связи с истечением срока выполнения функций – Тарногский (39,1 тыс. га) и Верховский (21 тыс. га). Заказник Спасский бор – объект исследования, расположен на правом берегу реки Кокшеньги в 25 – 45 км от села Тарногский городок. Почти вся территория участка (93%) занята лесом. Основной лесобразующей породой является сосна. Она занимает 96% площади, занятой лесом. Территория ООПТ представлена из высокопродуктивных сосновых насаждений [2].

Девственные леса имеют место лишь на торфяных почвах, остальные части лесного массива (субкоренные леса) ранее были пройдены выборочными рубками и пожарами. Возраст древостоя свыше 130 - 140 лет, что указывает на интенсивное лесопользование в прошлом на всей территории лесного массива.

Периодические повторяющиеся рубки на протяжении 100 - 150 лет, внесли существенные изменения в строении и формировании стадий развития древостоя [3]. На территории заказника произрастает ряд редких видов растений баранец обыкновенный, волчегородник обыкновенный и жабник полевой. Для местных жителей он имеет определенное рекреационное значение.

В настоящее время в пределах заказника силами Спасского школьного лесничества при содействии специалистов лесного хозяйства выполняются следующие виды лесохозяйственной деятельности: геоботанические описания участков заказника общей площадью около 400га; уход за лесным питомником по выращиванию ели европейской; активное лесовосстановление путем пересадка саженцев из питомника (кв.20,30); регулярное

прореживание просек (кв.3,4); ежегодная заготовка и сбор лекарственных растений и трав.

Заказник Малахов бор занимает 0,04% от территории района. Учрежден 1978 году для сохранения фрагментов ландшафтов сосновых лесов в долинах рек и редких исчезающих видов растений. Расположен на возвышенном плато в междуречье рек Кокшеньга, Тарнога, Малаховка. Ландшафт сформировался под деятельностью приледниковых и послеледниковых вод четвертичного периода.

В задачи этой ООПТ входит: сохранение типичных природных биогеокомплексов Нижне-Сухонского ландшафтного района волнистых и плоских моренных и озерно-ледниковых равнин; охрана высокобонитетных сосняков, мест произрастания редких видов растений.

На её территории запрещено: проведение всех видов рубок; подсочка деревьев; осуществление охоты; строительство объектов; захламление территории; геологоразведочные изыскания; применение ядохимикатов и другое. Разрешены: проведение рубок погибших и поврежденных лесных насаждений; сбор лекарственных растений (за исключением занесенных в Красные Книги РФ и Вологодской области); познавательный туризм и кратковременный прогулочный отдых (смотреть документы, определяющие режим хозяйственного использования и зонирование территории). Особенности памятника представлены в растительном покрове, флоре зарегистрировано около 70 видов растений. Из редких растений в Вологодской области на территории памятника встречаются плаун булавовидный, гудайера ползучая.

По результатам мониторинга, Урочища Малахова бора, в летний период 2018-2019 года зафиксировано следующие виды воздействий и их последствий: наличие свалок мусора (около 10); вытопанные участки мохово-лишайниковых участков, занимает 15% от площади всего ООПТ; густая сеть троп и дорог; необорудованные кострища; распитие спиртных напитков и курение в не предназначенных для этих целей местах;

По результатам исследования рекомендуется: оборудование дополнительных мест отдыха в количестве 5; ограничить посещаемость в расположенном у дома культуры кв.24 (выдел 1). Исключением могут быть запланированные спортивные и культурные мероприятия; периодическая уборка бытового мусора (коммунальных отходов); регулярный контроль общественности и органов полиции за соблюдением режима территории памятника природ.

Библиографический список

1. Влияние антропогенной нагрузки на встречаемость фитопатогенных грибов на территории особо охраняемых природных территорий / Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова, А.Е. Костин, С.А. Корчагов, Ю.В. Мокрецов // Вестник Крас.ГАУ. - 2017. - № 11 (134). - С. 185-190

2. Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманских областей, Республики Карелии, Санкт-Петербурга/ под ред. К.Н. Кобякова.- СПб., 2011.-506с.

3. Хамитова, С.М. Оценка состояния деревьев и показателей почвенного плодородия в кедровых рощах Вологодской области / С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев, А.Е. Костин, В.С. Снетилова // Вестник Крас.ГАУ. - 2017. - № 12 (135). - С. 190-194

УДК 574.2

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОГО РЕЖИМА ЗЕЛЁНЫХ ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.М. Хамитова, к.с.х.н., доц. кафедры геоэкологии и рационального природопользования

Ю.М. Авдеев, к.с.х.н., доц. кафедры городского кадастра и геодезии

Вологодский государственный университет
Российская Федерация, 1600000, г. Вологда, ул. Ленина, 15
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

В данной статье рассматриваются пробелы в сфере объектов озеленения как: определенность понятийного аппарата (терминологии), разброс содержания правовых норм в разных актах отраслей российского законодательства, наличие «правовой пробельности», а также недостаточность санкций. Проанализированы нюансы и пробелы в законодательстве на муниципальном уровне. Так же рассмотрен правовой режим объектов озеленения городов, подробнее представлен правовой режим и статус объектов озеленения в Вологодской области.

Ключевые слова: городские зелёные насаждения, региональное законодательство, защитные зелёные зоны, городская среда

PECULIARITIES OF LEGAL REGIME OF URBAN GREEN PLANTATIONS ON THE TERRITORY OF THE VOLOGDA REGION

S. M. Khamitova, Ph. D., Assoc. Department of Geoecology and environmental management

Yu. M. Avdeev, Ph. D., Assoc. Department of urban cadastre and geodesy

Vologda state University
15, Lenina street, Vologda, 1600000, Russian Federation
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

This article deals with the problems in the field of green spaces as: the definiteness of the conceptual apparatus (terminology), the spread of the content of legal norms in different acts of the branches of Russian legislation, the presence of "legal gaps", as well as the lack of sanctions. The nuances and gaps in the legislation at the municipal level are analyzed. Also, the legal regime of urban gardening objects is considered, the legal regime and the status of landscaping objects in the Vologda region are presented in more detail.

Keywords: urban green spaces, regional legislation, protective green areas, urban environment

На современном этапе в области правового режима объектов озеленения городов правовые нормативы содержатся в разных отраслях законодательства РФ, это создает проблемы правоприменительного характера. Вопросы, которые не урегулированы нормами российского права на уровне федеративного устройства страны, что, однако, позволяет регулировать их актами субъектов и муниципалитетов.

Нормы, регулирующие отношения в сфере правового режима объектов озеленения в условиях урбанизации регламентируются в разных отраслях российского права. Исходя из этого, не существует единой систематизированной концепции правового регулирования данной сферы.

Рассмотрим региональную нормативную и правовую основу данного вопроса. Развитие города направлено в основном на регенерацию и обновление существующих застроенных территорий для этого приняты постановление Законодательного собрания по Вологодской области от 15.09.1995 года № 554 был принят Закон от 15.09.1995 года № 33-ОЗ «О зеленых зонах городов и населенных пунктов Вологодской области», который был введён для реализации общего направления ведения лесохозяйственной деятельности в условиях лесного фонда зеленых зон региона. Впоследствии на территории Вологодской области в силу вступает Закон от 04.06.1999 года № 365-ОЗ «О зеленых зонах поселений Вологодской области», принятый Законодательным Собранием Вологодской области 26.05.1999 года. Проблема в том, что описанные выше Законы на данный момент не действуют.

Департаментом лесного комплекса Вологодской области издан действующий и на данный момент приказ от 5.07.2013 года № 691 «Об изменении границ зеленых зон на территории Вологодского лесничества Вологодской области», в котором содержится информация о вопросах регулирования размеров и границ зеленых объектов на территории Вологодского лесничества (Вологодский район Вологодской области).

В результате на региональном уровне не существует ни одного действующего закона или нормативного акта, который бы регулировал в полной мере отношения в области правового статуса зелёных насаждений, выполнял функции контроля и охраны. Введение данного закона поможет унифицировать разрозненные и недостающие нормативы в области рационального лесопользования зелёных насаждений городов.

Выгоды от озеленения могут быть выражены в экономических терминах в дополнение к традиционным эколого-экологическим акцентам [1]. Основная цель заключается в разработке всеобъемлющей, оперативной и действенной стратегии по преодолению экономических, психологических и институциональных барьеров на пути экологизации компактных городов [2].

В отдельных субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях на законодательном уровне принимаются акты, в которых конкретизируется и уточняется применяемая в этой сфере терминология. Как пример можно указать Закон г. Москвы от 05.05.1999 № 17 «О защите зеленых насаждений», содержащий четко сформулированные и понятные отдельные определения терминов «зеленые насаждения», «озелененные территории», «зеленый массив» [3].

По нашему мнению целесообразно будет урегулировать нормами права следующие положения:

1) установить минимальный уровень обеспеченности зелеными насаждениями жителей городов в градостроительном планировании территории (предлагается установить в СНиП 2.07.01-89 - 6 м²/чел.) ;

2) выделить факты, запрещающие снос и повреждение зеленых насаждений (к примеру, при снижении нормативов обеспечения зелеными насаждениями микрорайона менее 6 м²/чел. при выполнении насаждениями важных экологических функций, например, защитной полосы вдоль дороги или озеленения санитарно-защитной зоны и т.д.) - правилами благоустройства территорий муниципального образования.

Итак, отметим, что при совершенствовании нормативного и правового базиса рассматриваемого вопроса в регионе, следует акцентировать внимание на такие моменты как утверждение нормативов зеленых насаждений в градостроительной документации, ответственность лиц за повреждение и уничтожение зеленых посадок, зонирование территорий муниципальных образований относительно зелёных насаждений и т.д.

Библиографический список

1. Власенко, Ю.В. Исследование современных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду / Ю.В. Власенко, М.А. Шаталов // В сборнике: Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. – Томск. - 2018. - С. 201-204

2. Лукашевич В.М. Проблемы и риски развития интенсивного лесного хозяйства в России//В сборнике: Повышение эффективности лесного комплекса Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 65-летию высшего лесного образования в Республике Карелия. - 2016. - С. 169-172

3. Засоба В.В., Воскобойникова И.В. Биоразнообразие кустарников в искусственных лесных массивах Ростовской области // В сборнике: Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах Материалы IV Международной научной конференции. - 2010. - С. 67-70

УДК 349.6:630

ПРОБЛЕМЫ НАРУШЕНИЯ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.М. Хамитова, к.с.х.н., доц. кафедры геоэкологии и рационального
природопользования

Ю.М. Авдеев, к.с.х.н., доц. кафедры городского кадастра и геодезии

Вологодский государственный университет
Российская Федерация, 1600000, г. Вологда, ул. Ленина, 15
E-mail: xamitowa.sveta@yandex.ru

В статье проанализированы вопросы нарушений лесного законодательства на примере нелегальной заготовки древесины в лесном секторе экономики. Показано, что в результате нелегальных рубок в торговый оборот поступает значительный объем относительно дешевой древесины, вследствие чего снижается общий уровень цен на древесное сырье и сокращаются возможные доходы от его продажи.

Ключевые слова: лесное законодательство, нелегальная заготовка древесины, лесной комплекс, незаконная рубка, экономическое развитие России.

PROBLEM OF VIOLATION OF FOREST LEGISLATION IN VOLOGDA REGION

S. M. Khamitova, Ph. D., Assoc. Department of Geoecology and
environmental management

Yu. M. Avdeev, Ph. D., Assoc. Department of urban cadastre and geodesy

Vologda state University
15, Lenina street, Vologda, 1600000, Russian Federation
E-mail: avdeevyur@yandex.ru

The article analyzes the issues of violations of forest legislation on the example of illegal logging in the forest sector of the economy. It is shown that as a result of illegal logging, a significant amount of relatively cheap wood enters the trade turnover, resulting in a decrease in the overall level of prices for wood raw materials and a reduction in possible revenues from its sale.

Keywords: forest legislation, illegal logging, forest complex, illegal logging, economic development of Russia.

В настоящее время одно из наиболее опасных нарушений в сфере охраны лесов - нелегальная заготовка древесины. Наибольшие проблемы в

отношении нарушения законодательства наблюдаются в лесных регионах РФ, где ведётся интенсивная заготовка древесного сырья (Архангельская и Вологодская области). За период с 2014 по 2018 гг. на территории Вологодской области была осуществлена нелегальная заготовка древесины больше чем 54000 м³ (лесоматериалов/год), что вызвало совокупный ущерб порядка 852200000 руб., не говоря об экологическом ущербе, трудно поддающемся экономической оценке [1]. Тем не менее, экологический аспект является неотъемлемой составляющей имиджа предприятия, являющейся не просто одним из конкурентных преимуществ, а зачастую и необходимым условием вхождения на глобальный рынок, например через систему экологической сертификации FSC и др.

На основании анализа статистики по Вологодской области, стоит отметить снижение показателей, таких как количество зарегистрированных незаконных рубок и объемов незаконно вырубленной древесины в целом на 20%.

Наиболее криминогенной считается ситуация в отношении общего числа незаконных рубок древесных насаждений за последние 5 лет наблюдалась в Бабушкинском (557 случаев), Никольском (260 случаев) и Сокольском (148 случаев) районах Вологодской области, для которых в приоритете необходимо разработать и внедрить систему мероприятий по борьбе с незаконным оборотом древесного сырья [1]. Таким образом, в регионе ярко выражена проблема незаконной рубки древесных насаждений, которая наносит разнообразный ущерб (экологический, экономический, социальный), что, в конечном счёте, не позволяет характеризовать процесс ведения лесопользования регионе устойчивым.

В 2018 году в Вологодской области выявлено 179 незаконных рубок, что на 6 % ниже показателя аналогичного периода прошлого года, по объёму незаконно заготовленной древесины показатель ниже на 17 процентов по сравнению с прошлым годом.

Снижение числа случаев нелегальной заготовки древесины, вероятно связано с реализацией районных и региональных планов по противодействию незаконным рубкам.

Из приведенной практики применения законодательства об ответственности за незаконную рубку леса в Вологодской области можно сделать вывод, что правоохранительные органы принимают исчерпывающие меры по привлечению виновных.

Оценка и мониторинг лесных ресурсов могут предоставить ценную информацию для разработки надлежащей политики и законодательства в области лесного хозяйства. Своевременная информация о производстве лесозаготовок может использоваться в качестве основы для выборочных проверок на местах в целях проверки достоверности отчетности со стороны лесохозяйственных предприятий [2].

Кроме того, для обеспечения эффективности системы мониторинга может потребоваться представление отчетности дилерам и переработчикам древесины, все это должно быть частью комплексной системы мониторинга

[3]. Повышение осведомленности широкой общественности о негативных экологических, социальных и экономических последствиях незаконной деятельности и важности мониторинга обнаружения нарушений закона в лесном секторе имеет решающее значение.

Только при совместных усилиях (исполнительная власть, некоммерческие общественные организации и население) возможно сокращение экологических нарушений, в том числе и незаконных рубок леса.

Библиографический список

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2018 г. / Правительство Вологодской обл., Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской обл. Вологда, 2018. 260 с.
2. Власенко, Ю.В. Исследование современных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду / Ю.В. Власенко, М.А. Шаталов // В сборнике: Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. – Томск. - 2018. - С. 201-204
3. Лукашевич, В.М. Проблемы и риски развития интенсивного лесного хозяйства в России / В.М. Лукашевич // В сборнике: Повышение эффективности лесного комплекса Материалы. - 2016. - С. 169-172

УДК 630.37(470+571)

ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТНОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

К.В. Астапкович, студент гр. БДЛ16-01

А.В. Никончук, старший преподаватель кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82

E-mail: astapkovichkirill1998@gmail.com

В статье представлен анализ дорожно-транспортной инфраструктуры лесов РФ. Приведены общие сведения протяженности и плотности лесных дорог в России, а также их сравнение с зарубежными странами. Рассмотрены актуальные проблемы дорожного освоения лесов, и возможные пути их дальнейшего решения.

Ключевые слова: строительство дорог, лесовозные дороги, протяженность лесных дорог

PROBLEM OF TRANSPORT DEVELOPMENT OF FORESTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

K.V. Astapkovich, student gr. BDL 16-01
A.V. Nikonchuk, senior teacher of the department TOLZ, LIF

Siberian State University of Science and Technology
named after academician M.F. Reshetnev
Russian Federation, 660049, Krasnoyarsk, prosp. Mira, 82
E-mail: astapkovichkirill1998@gmail.com

The article presents an analysis of the road infrastructure of the forests of the Russian Federation. Provides general information on the length and density of forest roads in Russia, as well as their comparison with foreign countries. Actual problems of forest road development and possible ways of their further solution are considered.

Keywords: road construction, forest roads, length of forest roads

Леса Российской Федерации имеют огромное значение для настоящего и будущего. На их долю приходится более 20 процентов лесного фонда планеты и поэтому они играют важную экологическую и экономическую роль на местном, национальном и мировом уровне. Российский лесной сектор обладает значительным потенциалом для развития, поэтому сейчас проблема проектирования и строительства дорог как никогда стоит остро [1].

Одной из главных причин, сдерживающих развитие лесной отрасли, стало удручающее состояние автодорог и мостов и недостаточное их количество, из-за чего снижается скорость освоения и эксплуатация лесов. Сейчас, средняя протяженность лесных дорог в России — 1,46 км на 1 тыс. га, тогда как в странах Западной Европы и Северной Америки — не менее 10 км. В Финляндии — 90 км дорог на 1 тыс. га. [2]. Общая протяженность автомобильных дорог в лесном фонде РФ составляет 1618 тыс. км, из них: дороги общего пользования - 490 тыс. км, дороги лесохозяйственного назначения - 724 тыс. км, лесовозные дороги - 403 тыс. км [4].

В России недостаток лесных дорог в наибольшей степени ощущается в тех регионах, где сосредоточены самые большие запасы лесных ресурсов. Это регионы Сибири и Дальнего Востока. В сибирском федеральном округе этот показатель равен 1,4 км на 1000 га, а в Дальневосточном 0,4 км. В остальных округах дела обстоят немного лучше. В Центральном 5,2 км на 1000 га, Южном 4,9 км. Несмотря на это данные показатели в разы ниже зарубежных значений, в лесных странах Европейского союза этот показатель достигает 40 км на 1 тыс. га лесных земель [5].

Низкая плотность лесных дорог приводит не только к перерубу лесов вблизи дорог, но и к увеличению затрат на лесозаготовительные работы. Ситуацию усугубляет то что ранее построенные лесные дороги, которые ныне числятся как действующие, на деле оказываются непригодными к

эксплуатации, так как после окончания срока аренды лесного участка арендатор уже не будет следить за состоянием дорог, а лесная дорога не имеющая искусственного покрытия, не может существовать без надлежащего ухода больше четырех лет [3]. Различные проблемы в транспортной инфраструктуре лесного промышленного комплекса сдерживают развитие лесной аренды. К ним относится нестабильность лесного законодательства и малое количество крупных компаний в лесной отрасли готовой инвестировать в лесную инфраструктуру. На данный момент желающих вкладывать дополнительные деньги в дорожное строительство немного. В то время как в международной практике обычно эту функцию берет на себя государство [2].

Для решения этой проблемы правительство утверждало различные концепции еще с 2008 года, в которых говорилось что необходимо ежегодно строить лесные дороги для того чтобы существенно увеличить объемы использования лесов. Но из-за того, что лесное законодательство должным образом не регулирует их строительство и содержание, а для этого необходимы большие материальные затраты, которые государство не желает брать на себя. Поэтому развитием инфраструктуры занимаются арендаторы лесных участков, но строить дорогу с твердым покрытием и должным образом следить за ней никто не хочет из-за больших затрат на строительство и содержание дороги.

В итоге исходя из вышесказанного для развития сети лесных дорог помимо арендатора участка государство могло бы предоставлять кредиты с небольшой процентной ставкой на строительство дорог для арендатора, либо возвращать определенный процент с потраченных средств на строительство дорог. Еще одним вариантом для решения данной проблемы является привлечения инвесторов готовых вкладываться в развитие лесной инфраструктуры. Так же для нормального регулирования строительства и обслуживания дорог государством лесные дороги необходимо внести в перечень дорог местного или регионального значения для отслеживания их состояния, так как в данный момент они не отражены на схемах территориального планирования.

Библиографический список

1. Прогноз развития лесного сектора Российской Федерации до 2030 года // Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Рим, 2012. С. 7
2. Чернышев П. - Россия решит проблему лесных дорог // газ. Известия -28.08.2013. [Электронный ресурс] / Режим доступа : <https://iz.ru/news/556153>
3. Настоящее и будущее лесных дорог // журн. «ЛесПромИнформ» №6 (64) 2009. С. 8-10.
4. Приказ Минпромторга РФ N 248, Минсельхоза РФ N 482 // "Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года" - 31.10.2008. С. 46

5. Колесникова А.В. - Лесопользование на территории Сибири и дальнего востока: состояние и динамика // журн. Вестник Забайкальского государственного университета - 2015. № 6 (121). С. 127-142.

УДК 630.377

АНАЛИЗ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СОРТИМЕНТОВ

М.С. Асташевский, студент гр БДД17-01
А.В. Никончук, к.т.н., доц. кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: specret@yandex.ru

Данная статья посвящена анализу подвижного состава, рассмотрению плюсов и недостатков перевозки сортиментов разными видами автопоездов с различными прицепляемыми составами. На основании анализа литературных источников предложена методика расчета конструктивных особенностей площадок на транспорте, для безопасного провоза груза в виде сортиментов по дорогам общего пользования

Ключевые слова: автопоезд, прицеп, роспуск, сортимент.

ANALYSIS OF ROLLING STOCK FOR TRANSPORTATION OF ASSORTMENTS

M.S. Astashevsky, a student of BDD17-01
A.V. Nikonchuk, Ph.D., Assoc. Department TOLZ, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation
E-mail: specret@yandex.ru

This article is devoted to the analysis of rolling stock, consideration of the advantages and disadvantages of transportation of assortments by different types of road trains with different attached trains. Based on the analysis of literary sources, a method is proposed for calculating the design features of transport platforms for safe transportation of cargo in the form of assortments on public roads.

Keywords: road trains, trailer, dissolution, assortment.

Транспортом называют отрасль производства, занятую перевозкой грузов и пассажиров. Перевозками транспортом это быстрый и удобный способ транспортировки грузов на большие расстояния [4].

Транспорт делят на виды, такие как: общественный транспорт занимающиеся перевозками людей. Транспорт специального назначения, служит для перевозки сырья внутри производства или за его пределы.

Вывозка сортимента по лесовозным дорогам, является промышленной транспортировкой, для этого используют автомобильные поезда. Состав лесовозного автопоезда определяется технологическим процессом, применяемым на предприятии. Для вывозки лесоматериалов (хлыстов, сортиментов или пиломатериалов) применяются автопоезда.

Автопоезд — это транспортное средство, состоящее из автомобиля и прицепного состава.

Прицеп — это транспортное средство, у которого собственная масса и масса груза передаются на дорогу через свои колеса.

Роспуск — это вид прицепа (прицеп-ропуск). У которого собственная масса передается на дорогу через свои колеса, а масса груза — через свои колеса и колеса тягача. По необходимости, в конструкции предусмотрена возможность изменения длины для перевозки груза, а также складывания дышла для перевозки роспуска на автомобиле при движении без груза. Это позволит увеличить скорость движения лесовозного автопоезда, так как исключается «виляние» прицепа — роспуска и повышается маневренность автопоезда на лесосеке.

Полуприцеп — это транспортное средство, у которого собственная масса и масса груза передаются на дорогу через свои колеса и колеса тягача. Соединение полуприцепа с тягачом идет через седельное сцепное устройство (дышло).

Прицепы, роспуски и полуприцепы могут быть одно, двух, и трехосными [1].

Для расчета конструктивных особенностей площадок на транспорте, для безопасного провоза груза в виде сортиментов на наш взгляд представляется следующая методика.

При вывозке леса сортиментами расстояние между кониками рассчитывается по формуле (1) [2].

$$l = \frac{Q}{Q_p} \left(\frac{L}{2} - l_0 \right); \text{м} \quad (1)$$

где Q_p — нагрузка на полуприцеп, кН

L — длина сортимента, м

l_0 — свес комлей с коника автомобиля, м ($l_0 = 0,5 + 1,5\text{м}$)

Высота стоек переднего коника «С» рассчитывается по эмпирической формуле

$$c = 0.015 \frac{Q}{l}; \text{м} \quad (2)$$

где Γ – ширина коника, м.

Габарит переднего коника на дорогах общего пользования не должен превышать 2,5 м, в лесосеке может быть увеличен до 3,5 м

Далее рассчитывают объем, занимаемый сортиментами:

$$V = c\Gamma L'; \text{ м}^3 \quad (3)$$

где L' – длина прямоугольного штабеля.

Максимальная высота стоек определяется по формуле

$$c = 3,8 - 1,6D_k; \text{ м} \quad (4)$$

где 3,8 м – максимальная допустимая высота автопоезда по требованиям ГИБДД; 1,6 – начальная высота погрузки лесоматериалов; D_k – диаметр колеса, м.

Вычислив необходимое находим значение L' :

$$L' = \frac{V}{c\Gamma}; \text{ м} \quad (5)$$

Длину L' делим на L и округляем до целого числа в большую сторону. Получим количество пачек сортиментов n , в кузов. Длина кузова полуприцепа L''

$$L'' = nL + 0,5; \text{ м} \quad (6)$$

где 0,5 – технологический запас на длину для осуществления погрузки и выгрузки пачек.

Так можно рассчитать, приемлемые расстояние между кониками, высоту стоек коник. Который позволит провозить сортименты по федеральным трассам [3].

Опираясь на работу [5]. Можно сделать вывод, что на сегодняшний день наиболее часто встречающиеся длины вывозимых сортиментов из лесосек на нижние склады это 4 и 6 метров. Для этих длин сконструирован подвижной состав многих предприятий Красноярского края. Хотя, опираясь на данные этой же статьи, такой подход снижет общий цилиндрический выход лесоматериалов, то есть приводит к увеличению количества получаемых отходов при лесопилении. Переход на рекомендованные авторами [5] длины сортиментов позволит поправить этот момент в положительную сторону. Как этот факт отразится на конструктивных особенностях подвижного состава является продолжением нашей работы. Для этого мы планируем воспользоваться выше представленной методикой расчета.

Библиографический список

1. Шегельман, И. Р. Тяговые машины для вывозки хлыстов и сортиментов / И. Р. Шегельман // Вывозка леса автопоездами «Техника технология организация»: учеб. Для вузов /В.И. Скрыпник, [и др.]. - М., 2008. - Гл. II. – С. 35-40.
2. Иванов, Н. А. Лесовозный автопоезд / Н. А. Иванов // Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности “Машины и оборудование лесного комплекса” / сост. Н. А. Иванов, Д. А. Шаморов. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007. – 37 с.
3. Никончук А. В. Эффективность харвестерной технологии заготовки древесного сырья [Текст] / А. В. Никончук // Хвойные бореальные зоны: том XXXVI. – 2018. - №1. – С. 12-17.
4. Толкование / Транспорт [Электронный ресурс] // Академик URL: <https://dic.academic.ru/> (Дата обращения: 20.03.2019).
5. Дополнительные материалы / Статьи / Технологии и оборудование лесозаготовок: [Электронный ресурс] // Сайт компании ООО «Форвард» URL: <http://forwarder.ru/>. (Дата обращения: 02.04.2019).

УДК 630*332.3

МАШИНА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ НА ЛЕСОСЕКЕ

В.А. Бакач студент гр. БТЛ 16-01
Е.В. Палкин, ст. пр-ль кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологии имени
академика М.Ф. Решетнева Российская Федерация, 660049, г. Красноярск
пр-т Мира, 82
E-mail: tolz_sibsu@mail.com

В статье поднята проблема переработки порубочных остатков при нарастающих темпах заготовки леса. Рассмотрена актуальность данной проблемы в экономических и социальных сферах жизни общества. Проведен анализ возможных вариантов решения представленной проблемы, на основании которых было изложено наиболее компромиссное и рентабельное предложение по переработки порубочных остатков.

Ключевые слова: порубочные остатки, мульчер, переработка порубочных остатков, щеп, лесосека.

MACHINE FOR SHREDDING FOREST RESIDUES ON THE CUTTING AREA

V. A. Bakach student gr. BTL 16-01
E. V. Palkin, art. PR-eh Department of TOLZ, LIF

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
82, Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation.
E-mail: tolz_sibsu@mail.com

The article raises the problem of processing of felling residues at increasing rates of logging. The urgency of this problem in the economic and social spheres of society is considered. The analysis of possible solutions to the problem presented, on the basis of which the most compromise and cost-effective proposal for the processing of felling residues was presented.

Keywords: logging residues, mower, recycling wood residuals, wood chips, cutting area.

На данный момент Российская федерация наращивает с каждым годом экспорт леса на внешние рынки сбыта. По последним данным экспорт леса в 2018 году превысил 11 миллиардов долларов (9 миллиардов в 2017 году), заготовка древесины увеличилась на 7% [1]. В связи с растущими темпами заготовки леса, становится более актуальнее тема переработки и использования порубочных остатков (ПО).

Проведенные ИркутскНИИЛПом экспериментальные исследования на лесозаготовительных предприятиях АО «Ангара» показали, что на лесосеках после рубок главного пользования остается в среднем 18,4% лесосечных отходов (обломки и остатки стволовой древесины, вершинная часть) [2]. Наибольшую долю от стволовой древесины составляет крона, размеры и объемы которой зависят от породы и возраста деревьев, запаса леса на гектаре, диаметра и бонитета леса. В качестве среднего объема кроны от объема ствола обычно принимают для: ели – 18%, сосны – 14%, березы – 6%, осины – 8%. Доля хвороста, оставляемого на лесосеке, достигает 11% от объема вывезенной древесины, валежника и обломков стволов – от 3 до 6,6%, вершинок – 1,5%, пней – 3%, корней ели – 16,5%, сосны - 11,5%, осины - 13% [3].

С экологической точки зрения данные массы имеют двойное значение для леса: на лесосеке, во избежание обеднения почв, необходимо оставлять часть ПО. Особенно вредным является удаление ПО с территории лесосеки на глубоких песчаных почвах, склонных к образованию сыпучих песков; ПО могут стать очагом усиленного размножения насекомых, ксилофагов и грибных болезней, которые могут распространяться на соседние участки леса, тем самым заражая здоровые деревья. Кроме того в пожароопасный период, сухие ветви и сучья являются хорошо горящим материалом, что усложняет локализацию лесных пожаров. Так скорость огня, на неочищенной

лесосеке увеличивается в 2-3 раза, высота огня - от 20-30 см до 1,5-2,0 м, а затраты на тушение - в 5 раз и более [3].

Таким образом, мы видим, что данный ресурс используется не эффективно, несомненно, продукция из ствола дерева более качественнее, и применяется во многих областях промышленности, но необходимо учитывать, что лесовосстановление длится не один десяток лет, а темпы заготовки растут с каждым годом. По последним данным, если заготовка леса будет вестись при таких же темпах, леса в РФ останется на 15 лет, сообщил директор Института леса имени Сукачева Александр Онучин. На данный момент необходимо подводить лесную промышленность к безотходному производству, заменять материалы из цельной древесины, материалами изготовленных из ПО, что позволит рационально и максимально использовать все части дерева, а значит сократить объемы заготовки древесины.

Но в настоящее время лесной промышленности РФ, в основном не выгодно изготавливать продукцию из ПО, из-за многих проблем возникающих при организации данного процесса. Это малочисленный спрос на продукцию, большие транспортные расходы, малый коэффициент полндревесности лесных грузов формируемых из ПО. Малообеспеченность материальной базы или практическое ее отсутствие для работы с лесными отходами. Нехватка машин и механизмов специализирующихся по работе с ПО.

Остается лишь измельчать (мульчировать) ПО в дробленую древесину на лесосеке, в качестве удобрения для будущего подроста. Но для лесозаготовителя не рентабельно перерабатывать остатки от заготовки леса в щепу, так как метод не приносит доход, а только повышает расходы. Лесной кодекс РФ предусматривает очистку лесосек после рубок, и лесозаготовитель выполняет требование путем укладки порубочных остатков в кучи или валы для дальнейшего их перегнивания или сжигания, что более выгодно для предприятия, но не эффективно сказывается на лесной экосистеме. Если предприятие готово к переработке ПО, возникает проблема: материально-техническая база автопарка мало обеспечена или не обеспечена машинами по переработке ПО. Поэтому необходима машина, которая могла бы минимизировать расходы по переработке ПО и обеспечивала высокую производительность с приемлемой ценой и качеством.

В связи с текущей геополитической обстановкой и государственной политикой направленной на импортозамещение перспективным предложением является мобильная рубильная машина Амкодор 2904. Она предназначена для рубки в щепу круглого леса, низкокачественной древесины, порубочных остатков, отходов лесопиления, дров и прочих лесоматериалов. Машина оснащена автономным рубильным модулем с барабанной дробилкой KESLA C645, подвижным вращающимся щепопроводом, что позволяет производить выгрузку щепы на землю либо в погрузочные кузова. На оголовке щепопровода установлена видеокамера. Производительность машины достигает 130 м³/час. Благодаря

гидромеханической трансмиссии машина способна перемещаться на значительные расстояния на скорости до 28 км/час. Конструктивно предусмотрена возможность демонтажа рубильного модуля АМКОДОР 2831 с последующей установкой щита и коников с целью использования машины в качестве форвардера для транспортировки сортиментов [4].

Благодаря универсальным техническим характеристикам, машину можно использовать в нескольких режимах работы: мульчирования и разброс щепы по лесосеке; сбор щепы для дальнейшего ее применения в производстве; форвардера для трелевки сортиментов. Эти возможности минимизируют простои машины, а значит она будет прибыльнее для предприятия. Применение машины поможет поднять рентабельность лесозаготовок, стать началом для интенсивного использования ПО, улучшить экологическую обстановку в лесу, сократить число лесных пожаров.

Библиографический список

1. Чернов А. Лес итоги - 2018. Экспорт леса и продукции лесопереработки в 2018 году превысил 11 миллиардов долларов, сообщает аналитический центр «ТрансЛес»: // Интерфакс 2019: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.interfax.ru/pressreleases/650583> (Дата обращения: 01.04.2019).
2. А. И. Великжанин, И.П. Клодчик, Ю.В. Коптев, АО «Ангара». Утилизация древесных отходов. – Лесная промышленность. – 1995 - №4.
3. Очистка лесосек от порубочных остатков: // Лесозаготовка бизнес и профессия: [Электронный ресурс]. URL: <http://lesozagotovka.com/rybriki/ekonomika-lesozagotovok/ochistka-lesosek-ot-porubochnykh-ostatkov/> (Дата обращения: 04.04.2019).
4. Машина рубильная Амкодор 2904: // Амкодор Красноярск: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.amkodor-krsk.ru/catalog/forest-machin/789-amkodor-2904> (Дата обращения: 04.04.2019).

УДК 630*31

ОБЗОР МАЛОГАБАРИТНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ТРЕЛЕВКИ ЛЕСА

Д.А. Беляев, студент гр. БТЛ 16-01
Е.В. Палкин, ст.пр-ль кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева Российская Федерация, 660049, г. Красноярск
пр-т Мира, 82
E-mail: pupsiktolz@mail.ru

В статье поднята проблема нанесения экологического ущерба природе тракторами при трелевке леса. Приведен путь решения проблемы в виде использования малогабаритных тракторов. Рассмотрены виды, типы и основные параметры средств малой механизации. Предложен альтернативный вариант решения поставленной цели.

Ключевые слова: Средства малой механизации, малогабаритный трактор, мотоблок, лесовозная тележка

OVERVIEW OF SMALL-SIZED MACHINE FOR WOOD TRILING

D.A. Belyaev, student gr. BTL 16-01

E.V. Palkin, senior teacher of the Department TOLZ, LIF

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
82, Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation.

E-mail: pupsiktolz@mail.ru

The article raises the problem of causing environmental damage to the nature of tractors during logging. A solution to the problem is given in the form of using small tractors. The types, types and basic parameters of the means of small-scale mechanization are considered. An alternative solution to the goal has been proposed.

Keywords: means of small-scale mechanization, small-sized tractor, motoblock, timber carrying truck.

Самой экологически вредной операцией лесосечных работ является тракторная трелевка леса [1]. Известно, что на одно трелюемое дерево приходится два погибших или серьезно поврежденных дерева [2], наносится ущерб почвенному покрову, уничтожаются потенциально пригодные к доращиванию экземпляры ценной породы. На повреждение леса оказывают габаритные размеры трактора, давление на поверхность и способ маневрирования. Особенно актуальным вопрос трелевки становится в связи с внедрением модели интенсивной лесопользования. Внедрение модели интенсивного лесопользования позволит обеспечить существенный прирост объемов заготовки сырья на уже арендованных площадях, одновременно способствуя улучшению состояния лесов.

С целью снижения нанесенного вреда окружающей среде применяются средства малой механизации. ГОСТ 28523-90 выделяет два типа малогабаритных тракторов (МГТ): одноосные (мотоблоки) и двухосные. В зависимости от массы и мощности двигателя мини-тракторы и мотоблоки подразделяются на три типа: легкий, средний, тяжелый. Типы и основные параметры МГТ приведены в таблице 1 [3].

Таблица 1

Типы и основные параметры МГТ

Тип	Конструкционная масса, кг	Номинальная мощность двигателя, кВт	Максимальная скорость, км/час		Ширина колеи (не более), мм
			рабочая	транспортная	
Малогабаритные тракторы одноосные (мотоблоки)					
Легкий	до 70	до 3	6	15 (с прицепом)	700
Средний	70 ... 100	3 ... 5	6	-	-
Тяжелый	свыше 100	свыше 5	6	-	-
Малогабаритные тракторы двухосные					
Легкий	до 500	до 10	6	15	800
Средний	500 ... 650	10 ... 14	6	25	800
Тяжелый	свыше 650	14 ... 16	6	25	1 200

По конструкции ходовой части мини-тракторы бывают колесные, колесно-гусеничные и гусеничные. Разновидностью этих тракторов можно считать самоходные тележки (микро-шасси). К малогабаритным транспортным средствам, имеющим гусеничную ходовую часть с приводом от двигателя внутреннего сгорания, относятся:

- мотосани (снегоходы), оснащенные санным прицепом-ропуском. Управление машиной осуществляется с помощью руля и рукоятки газа.

- малогабаритные транспортные гусеничные тележки, оснащенные двигателем внутреннего сгорания для привода гусениц. Управляются идущим впереди машины оператором за дышло с рукоятками.

- мини-трактора с кабиной для водителя, имеющие аналогичную "большим" тракторам традиционную схему компоновки.

К малогабаритным транспортным средствам с колесной ходовой частью можно отнести специальные прицепы. Некоторые из них оборудованы гидроманипуляторами с аутригерами. Их можно буксировать мотовездеходами, но чаще всего они буксируются сельскохозяйственными тракторами [4]. В качестве примера такого мини - трактора можно привести белорусский МТЗ – 132Н, имеющий бензиновый двигатель Хонда GX390 мощностью 13 л.с., с расходом топлива – 313 г/кВт/ч. Вес данного трактора составляет 532 кг [5].

В качестве решения поставленной задачи по снижению наносимого ущерба природе предлагается агрегатирование лесовозной тележки Т30 с манипулятором Country 470 мотоблоком, обладающего мощным двигателем, например, Stark ST-1800L с мощностью двигателя 18 л.с., дополнительно оборудовав сиденье для оператора. Конструкция мотоблока имеет широкое трехпальцевое сцепное устройство, что позволит агрегатировать лесовозную

тележку. Stark ST1800L комплектуется большими направленными колесами 7.00-12, что существенно увеличивает клиренс и сцепление с грунтом. Также мотоблок снабжен коробкой передач с пониженной первой и удобней задней, что гарантирует оптимальное приложение усилий на грунтах разной плотности. Возможные препятствия на пути мотоблока не нанесут механических повреждений двигателю, т.к. он защищен мощным передним бампером. Расход топлива - 0,43 г/кВт/ч [6]. Лесовозная тележка Т30 при помощи манипулятора Country 470 может производить загрузку – разгрузку леса [7]. Преимуществом данной техники является малый вес, у мотоблока он составляет 155 кг, а у загруженной тележки до 3 тонн, что отлично решает вопрос о сохранении растительности в лесу. Исходя из анализа двух агрегатов – МТЗ – 132Н и Stark ST-1800L, можно сделать вывод о том, что для буксирования лесовозной тележки предпочтительнее остановить выбор на мотоблоке, т.к. он обладает наименьшим весом, расходом топлива, ценой, в 4 раза меньше, чем у белорусского трактора, а также временем, затрачиваемым на проведение текущего ремонта, т.к. у мотоблока узлов меньше.

Многообразие средств малой механизации в лесном секторе представлено значительным числом зарубежных производителей. В текущем моменте в России данная техника пока мало востребована. Пристальное внимание государства к лесному комплексу и особенно к качеству выполнения лесовосстановительных работ, вызовут рост спроса на средства малой механизации, наиболее эффективные при внедрении модели интенсивной лесопользования.

Библиографический список

1. Ушницкий А.А. Обоснование параметров малогабаритной тягово-транспортной машины для рубок промежуточного пользования : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.21.01 / Сиб. гос. техн. ун-т. - Красноярск, 2006. - 25 с.
2. Валяжонков В., Григорьев И., Григорьева О., Дмитриева М. Громадный плюс малой механизации // Лесозаготовка, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <http://lesozagotovka.com/rybriki/tekhnologii-lesozagotovok/gromadnyy-plyus-maloy-mekhanizatsii/> (Дата обращения: 19.05.2019).
3. ГОСТ 28523-90. Мобильные средства малой механизации сельскохозяйственных работ. Тракторы малогабаритные. Типы и основные параметры. - Москва: Изд-во стандартов, 1990. – 3 с.
4. Рудник А.М. Средства малой механизации // Машины и оборудования для лесозаготовок, 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mir-lzm.ru/text/mini.html> (Дата обращения: 19.05.2019).
5. Беларусь 132Н [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.belarus-tractor.com/>. - (Дата обращения: 19.05.2019).

6. Мотоблок Stark ST-1800 (18 Л.С. Пониженная передача, колёса 7х12) + бонусы: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vamaxtrade.by/>. - (Дата обращения: 19.05.2019).

7. Лесовозные тележки Т30 с манипулятором Country 470 (Эстония) агрегатируемые с трактором МТЗ-320 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ascend.by/>. - (Дата обращения: 19.05.2019).

УДК 339.9

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Д.А. Беляев, студент гр. БТЛ 16-01
Е.В. Палкин, ст.пр-ль кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологии имени
академика М.Ф. Решетнева Российская Федерация, 660049, г. Красноярск
пр-т Мира, 82
E-mail: pupsiktolz@mail.ru

В статье поднята актуальность древесного биотоплива с экологической, экономической и социальной точек зрения. Представлен выход на безотходные технологии производства. Приведены лесные предприятия производители пеллет, а также основные потребители биотоплива. Рассмотрен внутренний и внешний рынок продаж. Описаны перспективы производства биотоплива в Красноярском крае.

Ключевые слова: Биотопливо, пеллеты, древесные гранулы, безотходное производство.

PROSPECTS OF BIOFUEL PRODUCTION IN KRASNOYARSK KRAI

D.A. Belyaev, student gr. BTL 16-01
E.V. Palkin, senior teacher of the Department TOLZ, LIF

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
82, Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation.
E-mail: pupsiktolz@mail.ru

The article raises the relevance of wood biofuels from environmental, economic and social points of view. Presented output for non-waste production technology. The forest enterprises pellet producers are presented, as well as the main consumers of biofuels. Considered internal and external sales market. The

prospects for the production of biofuels in the Krasnoyarsk Territory are described.

Keywords: Biofuel, pellets, wood pellets, non-waste production.

В XXI веке для устойчивого развития экономики большую роль играют природные ресурсы. Они бывают возобновимые и невозобновимые. Любые ресурсы конечны и поэтому стоит к ним бережно относиться и разумно их использовать. В Красноярском крае природным богатством являются лесные насаждения. Для современного общества важно, чтобы отходов от производства было как можно меньше или они отсутствовали. В процессе лесозаготовок появляются большие объемы отходов, что затрудняет деятельность предприятий. Данную проблему решает создание безотходных технологий, таких как производство пеллет. Пеллеты (древесные гранулы) это экологически чистое биотопливо, представляющее собой прессованное изделие из высушенных измельченных древесных отходов, таких как мука от работы фрезерно-отрезного станка, опилки, стружка, щепа, шлифовальная пыль и т.д. [1]. Биотопливо является экологически безопасным и чистым, поскольку при его производстве не используются добавки, содержащие вредные вещества. Теплотворность пеллет, изготавливаемых под высоким давлением без добавления химических связующих, практически равна теплотворности каменного угля. По сравнению с ископаемым топливом (коксом, углем, природным газом), биотопливо при горении выделяет в десятки раз меньше парникового газа – одного из ключевых факторов, ведущих к негативным изменениям климата, пеллеты при сжигании выделяют значительно меньший объем серных соединений (менее 0,08%) [2].

Следует отметить, что достоинство пеллет можно оценить, изучая технологию их производства. Состав биотоплива может быть разным: начиная от качественной древесины и заканчивая обыкновенными отходами (опилками, корой и пр.), а потому именно вид сырья определяет качество готовых топливных гранул наряду с будущим цветом пеллет. Сырьё отправляется в крупную дробилку, которая перерабатывает его до состояния муки, а после – в мельницу для мелкого дробления. Затем полученная на выходе масса поступает в сушилку, из нее - в прессгранулятор, где древесную муку сжимают в пеллеты. На производство одной тонны биотоплива уходит около 5 кубометров древесных отходов. Когда пеллеты проходят все стадии производства, их охлаждают и отправляют россыпью потребителю в пластиковых мешках. В зависимости оттого, какое сырьё было использовано в процессе изготовления, будет определяться цена такой продукции. Существует такая классификация: Белые пеллеты («премиум») – производятся из отходов древесины без коры. Такой вид пеллет на сегодня является самым распространённым на рынке, поскольку подходят для любых типов котлов; Индустриальные – их качество значительно уступает белым пеллетам, так как зольность немного выше, а котел придется прочищать чаще [3].

В Красноярском крае на данный момент существует четыре завода по производству пеллет. Активно развивающееся предприятие «Краслесинвест» находящееся в Богучанском районе, производит и поставляет пеллеты на внутренний рынок, а также в Европу, Японию, Южную Корею. В Дании огромным спросом пользуется продукция биотоплива компании ДОК «Енисей». Сравнительно недавно, пеллеты стал производить ООО «Ксилотек-Сибирь» на промышленной площадке АО «Лесосибирский ЛДК №1». По классификации европейского стандарта пеллетной продукции компании присвоен самый высокий класс качества А1 – «белые пеллеты», которые производятся из древесины без использования коры и имеют минимальную зольность менее 0,5. В 2019 году Segezha Group планирует ежемесячно отгружать из Лесосибирска в балтийские порты по три контейнерных поезда с эко-топливом для дальнейшей отправки в Данию, Италию, Швецию и другие страны Европы. Производственные участки компании «СибЛесКарбо» находятся в Красноярске, Канске, Лесосибирске и в посёлке Октябрьский Богучанского района. С марта 2018 года покупателем пеллет является Южная Корея, которая использует топливо для своих электростанций. В дальнейшем, у компании есть все основания полагать, что рынки сбыта будут только расширяться [4]. В Красноярском крае прогнозируется увеличение объемов производства пеллет до 175 тыс. тонн в год [5].

Предприятия Красноярского края по производству гранул - пеллет занимаются экспортом продукции за границу, так как производство пеллет для внутреннего рынка на данный момент особой выгоды не приносит из-за низкого спроса и огромных тарифов на транспортировку. В основном древесное биотопливо применяется для собственных нужд производителем. Основным направлением пеллет из нашей страны считается Западная Европа. Так В 2018 году в России было произведено 1,4 млн тонн пеллет, 80% которых было экспортировано на европейские рынки. Самый крупный экспортер российских гранул – Дания, которая потребляет 44,2% всех пеллет, 9,89% приходится на долю Швеции, 9,7% импортирует Италия и примерно по 5% отправляется в Великобританию, Нидерланды и Латвию. Кроме того странами - получателями продукции из России являются Южная Корея, Финляндия, Литва, Бельгия, Германия [6]. Зарубежные страны высоко ценят биотопливо за его свойства, такие как экологичность и безопасность. Так потребление топливных гранул Западной Европой в 2015 году составило 16,4 млн. т, по прогнозам к 2020 году данные показатели должны увеличиться до 23,8 млн. т, в Китае же потребление должно увеличиться в 3,3 раза с 3 млн. т, а в Японии и Южной Корее с 3,8 до 5,5 млн. т. [7]. С ростом потребления древесного биотоплива Европейские страны начнут испытывать недостаток лесных ресурсов, следовательно, перейдут на импорт пеллет. В это время Россия имеет большую возможность стать одним из лидеров на рынке по экспорту биотоплива. На данный же момент Россия уступает таким производителям, как Канада, Америка и Бразилия.

Производители пеллет в нашей стране имеют отличный шанс для развития внутреннего рынка, а в перспективе выбиться в мировые лидеры. Реализация проекта по производству пеллет в Красноярском крае и последующей продаже позволит решить проблемы утилизации отходов деревообработки, улучшить экологическую обстановку края, повысить экономические показатели проектов лесной отрасли, обеспечить жителей Красноярского края высококачественным топливом по приемлемым ценам, привлечь молодых специалистов и создать большое количество рабочих вакансий. Также есть перспектива по переводу муниципальных котельных на пеллеты, что повысило бы энергетическую эффективность и снизило бы экологический вред, наносимый при применении каменного угля.

Библиографический список

1. Казинникова Т.А. Пеллеты – перспективное экологическое биотопливо из отходов лесного и сельскохозяйственного производства / Т.А. Казинникова // Техника и оборудование для села. – 2008. - № 7. – С. 25-28.
2. В Лесосибирске состоялся торжественный запуск нового пеллетного завода Segezha Group // Пресс-служба Segezha Group [Электронный ресурс]. URL: <https://segezha-group.com/press-center/news/v-lesosibirske-sostoyalsya-torzhestvennyy-zapusk-novogo-pelletnogo-zavoda-segezha-group/> (Дата обращения: 25.04.2019).
3. Полищук А.И., Рубинская А.В. Пеллеты – современный экологический чистый вид биотоплива/ А.И. Полищук, А.В. Рубинская // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2011. - №29. – С. 108-111.
4. Грубер А. Все возможно с переработкой отходов // Лесной комплекс, 2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://forestcomplex.ru/2018/11/vsjo-vozmozhno-s-pererabotkoj-othodov/> (Дата обращения: 26.04.2019).
5. Александрова М. Развитие производства пеллет в Красноярском крае // ЛПК Сибири, 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://lpk-sibiri.ru/forest-industry/bioenergetics/razvitie-proizvodstva-pellet-v-krasnoyarskom-krae/> (Дата обращения: 26.04.2019).
6. Объем российских пеллет, производимых на экспорт, в ближайшее время вырастет примерно на 50% // ЛесПромИнформ, 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://lesprominform.ru/news.html?id=10664> (Дата обращения: 26.04.2019).
7. Производство и потребление древесных пеллет по регионам мира // Эксперт [Электронный ресурс]. URL: <http://expert.ru/ratings/proizvodstvo-i-potreblenie-drevesnyih-pellet-po-regionam-mira/> (Дата обращения: 26.04.2019).

УДК 630.36:630.848

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ ДЛЯ НИЖНИХ СКЛАДОВ КРУПНЫХ ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

К. А. Бословяк, магистрант гр. МДП18-01, Д. Н. Жданова, магистрант
гр. МДП18-01

Научный руководитель – В. А. Лозовой, к.т.н., профессор кафедры
ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82

E-mail: kboslovyak@yandex.ru

В статье говорится о многопильных установках прошлых лет СТИ - 1, СТИ-2 и др., которые на сегодняшний день не могут быть востребованы. Сформулированы требования к исполнительному оборудованию многопильных линий и установок с учетом высокого уровня автоматизации технологического процесса.

Ключевые слова: слешер, комплексное использование сырья, исполнительное оборудование, автоматизация, , многопильные установки.

THE PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF FOREST MECHANICAL ENGINEERING FOR THE LOWER WAREHOUSES OF LARGE WOOD-PROCESSING PRODUCTIONS

K. A. Boslovyak, D. N. Zhdanova
Scientific Supervisor - V.A. Lozovoy

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev

82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

E-mail: kboslovyak@yandex.ru

In article it is told about multisaw installations of last years of STI - 1, STI-2, etc. which can't be demanded today. Requirements to the executive inventory of multisaw lines and installations taking into account a high level of automation of technological process are formulated.

Keywords: slasher, complex use of raw materials, executive inventory, automation, multisaw installations.

В Красноярском крае в семидесятые годы прошлого столетия бурно развивалось внедрение многопильных продольных линий слесерного типа.

Лидером в проектировании и внедрении слесерных линий был Сибирский технологически институт (СТИ). Первой линией в Ново-Козульском ЛПХ была построена линия СТИ-1, под руководством преподавателей кафедры механизации (ныне кафедра ТОЛЗ) Дегерменджи Г. А., Кондратьева В. И., Рудковского Ю. Н., при участии Миронова Г. С., Грязнова Ю. П., Сауха Ю. В. [1].

Далее были созданы линии СТИ-2, СТИ-3, СЛ-4 [2]. Параллельно со СТИ внедрением слесерных потоков занимались практически все крупные лесозаготовительные предприятия и отраслевые НИИ. Так СибНИИ ЛП создал линию ЛО-26, ЦНИИМЭ-ЛО-65. В Усть-Илимске были построены комплексы Раума Репола.

Финалом «слесерной» гонки стала линия ЛО-105, детище СТИ, СибНИИЛП и ЦНИИМЭ, которая в 1985 году была рекомендована к серийному производству [3].

С началом перестройки 1985 года оказалось, что на линию ЛО-105 не нашлось заказчиков, а с 1991 года, через пять лет, не стало заказчиков и на более дешёвые линии: ЛО-15С, ППЛ-4, ЛО-30.

Лесоскладские работы, как особо, затратные стали роскошью и имеют место на сегодняшний день только на крупных комплексных лесозаготовительных предприятиях.

Наступила эра бензопил, дешёвой рабочей силы, харвестеров и форвардеров.

О стационарных многопильных установках, таких как триммер, слесер, никто и слушать не хочет, куда удобней сортименты – заготовил и сразу на погрузку потребителю. Таким образом, под разработку лесными машинами пущен практически весь древостой, мы стали осваивать большие площади ввиду большой мобильности лесосечных комплексов и на объём, например в 100 тыс. м³, мы стали осваивать в два раза больше площадей лесных угодий.

Понятие выход деловой древесины «оставили в прошлом». Новой числовой характеристики комплексности использования древесного сырья ещё никто не предложил, поскольку из-за коммерческой тайны мы даже не можем получить данных по не использованной древесине на лесосеке после харвестера и форвардера. По данным с ангарского региона где-то 40 %.

Но от комплексного использования древесного сырья нашему краю не уйти, поскольку время кругляка заканчивается.

При этом остаётся вопрос оптимизации раскряжёвки длинномера, вершинок, низкокачественной древесины. Раскряжёвка бензо- и электропилами очень не рациональна и низко производительна, необходимо применять автоматизированные системы. Например, многопильные установки, отвечающие требованиям автоматизации, которые заключаются в следующем:

- исполнительное оборудование должно обеспечивать получение размерно-качественных характеристик древесного сырья;
- исполнительное оборудование многопильных установок должно производить поперечное пиление без заклинивания пильных дисков;
- исполнительное оборудование многопильных установок должно представлять собой агрегатно-блочные конструкции, которые обеспечат создание установок различного назначения из одних и тех же модулей:
 - а) многопильные установки для раскря долготья и вершин;
 - б) многопильные установки для раскря низкокачественных хлыстов или полухлыстов;
 - в) многопильные установки для раскря на ограниченное количество сортиментных групп, например, пиловочник – фанерное сырьё.

Для различных производств типа ДСП, ДВП, МДФ, фанерное производство, понадобятся высокопроизводительные многопильные установки универсального типа с минимальными затратами монтажных работ, и вес металлоконструкций в 1,5-2 раза меньше, чем слешерные линии прошлых лет.

Традиции института СТИ и кафедры механизации не забыты, на кафедре ТОЛЗ в настоящее время тематика научных исследований по многопильным установкам продолжается.

Получены обнадеживающие результаты, которые позволяют выполнить требования по созданию оборудования для подготовки сырья на производствах с высокими показателями комплексности использования древесного сырья.

Библиографический список

1. Воевода Д. К., Рахманин Г. А. Перспективы развития комплексной механизации и автоматизации работ на нижних лесных складах. – М., «Лесозэксплуатация и лесосплав», 1973, 22.
2. Дегерменджи Г. А., Кандратьев В. И. Раскряжевка хлыстов на слешере. – М., «Лесная пром-сть», 1974, 2.
3. Кондратьев В. И., Дегерменджи Г. А., Миронов Г. С. Поточная линия СТИ-3. – М., «Лесозэксплуатация и лесосплав», 1976, 14.

УДК 674:330.115.001.57(075.8)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КЛЕЕНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ БАЛОК МЕТОДОМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Д.А. Артеменко, магистрант 1 курса
Ю.П. Данилов, к.т.н., доц. кафедры ЛДП, КГУ

Костромской государственный университет

Российская Федерация, 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д. 17
E-mail: danilov2135@mail.ru

В статье приведены результаты исследования зависимости несущей способности клееных деревянных балок различного сечения, породы и качества проведенного на их имитационных моделях. Материалы исследований могут быть использованы при разработке технических условий на клееную деревянную балку.

Ключевые слова: имитационная модель клееного бруса, прогиб балки, величина напряжений на статический изгиб в балке.

FORECASTING THE CARRYING CAPACITY OF GLUED WOODEN BEAMS BY THE METHOD OF IMITATION MODELING

D.A. Artemenko, 1 year master student
Yu.P. Danilov, Ph.D., Assoc. LDP departments, KSU

Kostroma State University
Russian Federation, 156005, Kostroma, ul. Dzerzhinsky, 17
E-mail: danilov2135@mail.ru

The article presents the results of the study of the dependence of the carrying capacity of glued wooden beams of various sections, the breed and the quality of the simulation models carried out on them. Research materials can be used in the development of technical conditions for glued wooden beams.

Keywords: simulation model of glued laminated timber, beam deflection, magnitude of stresses on static bend in a beam.

Методика прочностных расчетов деревянных несущих конструкций изложена в [1,2]. В этих документах предполагается, что материал несущих элементов является однородным по всему объему. Однако, древесина является неоднородным материалом, который имеет различные пороки строения, в частности сучки и трещины. Эти пороки в теле клееной несущей балки можно рассматривать как инородные включения, резко меняющие свойства материала в поперечном и вертикальном направлении. Степень влияния сучков и трещин на прочностные свойства балок зависят от размеров и взаимного расположения этих пороков в готовой продукции относительно друг друга. При совпадении положения сучков или сучков и трещин во внутренних ламелях в несущей балке может образоваться «слабое сечение», т.е. участок балки, прочность которого значительно ниже расчетной. «Слабое сечение» может возникнуть даже в том случае, когда размер каждого порока древесины, входящего в него, не превышает предельно допустимого размера.

Положение «слабого сечения» в балке и его размер зависят от множества случайных величин и не могут быть рассчитаны аналитически.

Определение вероятности возникновения «слабых сечений» в клееной деревянной балке (КДБ) с помощью натуральных экспериментов является очень трудоемким и очень затратным. В этой ситуации наиболее эффективным является метод имитационного моделирования.

В работе [3] рассмотрен алгоритм построения имитационной модели (КДБ). Результаты исследования закономерностей распределения параметров сучковатости сосновых досок и ламелей представлены в [4].

Для оценки прочностных свойств клееной балки необходимо определить предел прочности в «слабом сечении» и прогиб балки при эксплуатационной нагрузке. На рис. 1 представлена расчетная схема для определения величины прогиба и предела прочности балки на статический изгиб, на рис. 2 – расчетная схема для определения величины перекрытия сучков А.

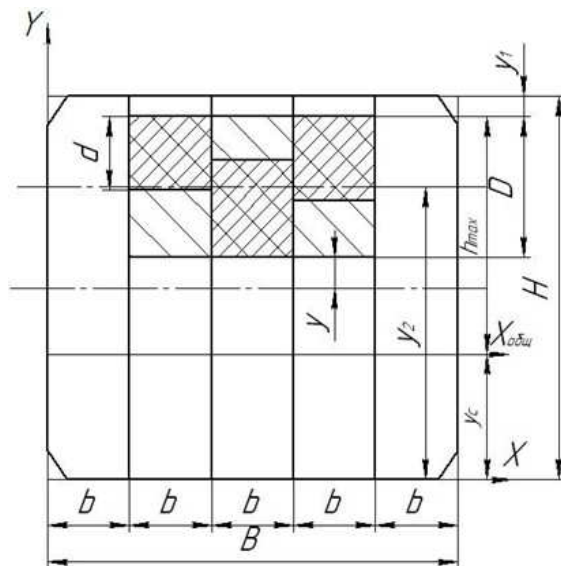


Рис. 1. Расчетная схема «слабого сечения» в балке

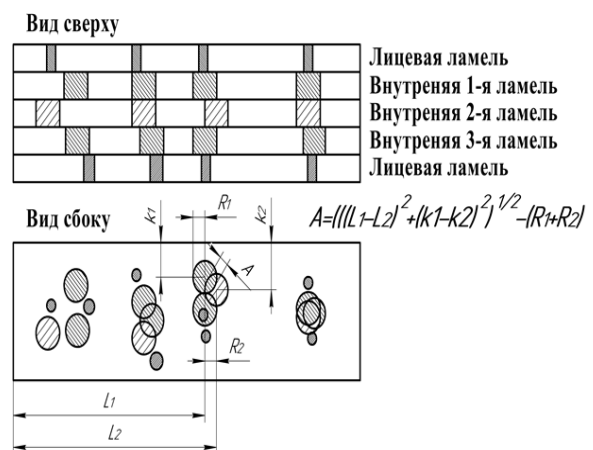


Рис. 2. Расчетная схема определения величины перекрытия сучков А

Величина напряжений при статическом изгибе в любом сечении балки определяется формуле

$$\sigma = M_x / W_x, \quad (1)$$

где M_x – изгибающий момент, кг·м;
 W_x – момент сопротивления, м³.

$$M_x = (ql^2)/4, \quad (2)$$

где l – длина пролета, м;
 q – эксплуатационная нагрузка на балку, кг/см, $q = 3200$ кг/м.

$$W_x = I_x / (H - y_c) m_{\Pi} m_d m_b m_T y_{cc} , \quad (3)$$

где W_x – момент сопротивления, м^3 ;
 I_x – момент инерции, м^4 ;
 m_{Π} – коэффициент перехода для сосны, $m_{\Pi} = 1$;
 m_d – поправочный коэффициент $m_d = 0,8$;
 m_b – коэффициент условий работы, $m_b = 1$;
 m_T – температурный коэффициент, $m_T = 1$;
 y_{cc} – коэффициент срока службы, $y_{cc} = 1$.

$$I_x = BH^3/12 + (H/2 - y_c)^2 BH - (3bD^3/12 + (y_2 - y_c)^2 3bD) , \quad (4)$$

где y_2 – расстояние от кромки балки до середины «слабого сечения»,
 м.

$$y_c = \left(\frac{BH^2}{2} - 3bD \left(\frac{H}{2} + y + \frac{D}{2} \right) \right) / (BH - 3bD) , \quad (5)$$

где y_c – расстояние от кромки балки до общей оси $X_{\text{общ}}$;
 B , H – ширина и высота балки, м;
 b – толщина одного слоя (толщина ламели), м;
 y – расстояние от центра балки до «слабого сечения», м;
 D – диаметр «слабого сечения», м.

$$D = \sum_{i=1}^n d_n - \Pi_1 - \Pi_2 , \quad (6)$$

где d_n – диаметр n -го сучка;
 Π_1 – расстояния перекрытия первого и второго сучка;
 Π_2 – расстояния перекрытия второго и третьего сучка.

Прогиб балки V при эксплуатационной нагрузке определяется по формуле

$$V = 5ql^4/384EI_x , \quad (7)$$

где E – модуль упругости, для сухих хвойных пиломатериалов вдоль волокон $E = 100$ МПа.

В ходе проведения эксперимента было сформировано по 3000 моделей пятислойных брусев длиной 12 м разных сечений, изготовленных с различными требованиями к качеству наружных и внутренних ламелей. Условия и основные результаты моделирования КДБ представлены в таблице. Расчет величины напряжений при статическом изгибе и величины прогиба балки по вышеприведенным формулам был проведен для каждого бруса, содержащего «слабое сечение» для длины пролетов $l=4$ м и $l=5$ м и расстояния между балками 800 мм

Таблица 1

**Результаты моделирования прочности КДБ,
расположенных с шагом 800 мм**

№	Порода, сечение	Количество смоделированных брусьев	Размер максимально допустимого сучка, мм, на поверхности		Количество непригодных к эксплуатации балок при пролете			
			наружной ламели	внутренней ламели	l=4 м ($V_{max}=24,4$ мм)		l=5 м ($V_{max}=27,8$ мм)	
					По напряжению	По прогибу	По напряжению	По прогибу
1	Ель 210х190	3000	30	70	0	0	3	2
2	Ель 210х190	3000	50	70	1	0	8	3
3	Ель 210х190	3000	50	Без ограничений	0	0	5	1
4	Ель 210х190	3000	40 (темные) 50 (несросшиеся) 70 (частично сросшиеся)	Без ограничений	1	0	5	2
5	Сосна 210х190	3000	30	Без ограничений	12	2	55	37
6	Сосна 210х190	3000	50	Без ограничений	18	5	73	46
7	Сосна 210х190	3000	40 (темные) 50 (несросшиеся) 70 (частично сросшиеся)	Без ограничений	21	5	86	48
8	Сосна 210х220	3000	50	Без ограничений	0	0	13	0

Под «слабым сечением» в данном случае подразумеваются область совпадения положения 3-х сучков в смежных ламелях с расстоянием перекрытия А больше 10 мм. Балка считается непригодной для эксплуатации, если величина напряжений в «слабом сечении» превысит предел прочности древесины на статический изгиб ($\sigma_{ст}=7,93$ МПа) или прогиб балки будет больше максимально допустимого, который для пролета l=4 м составляет $V_{max}=1/164$ длины пролета (24,4 мм), для пролета l=5 м – $1/180$ длины пролета (27,8 мм) [2].

Из данных представленных в таблице видно, что практически все балки сечением Н*В=190*210 мм, изготовленные из еловых досок (строки 1,2,3,4), пригодны для перекрытия пролетов длиной l=4 м, но не выдержат нагрузки при перекрытии пролетов длиной l=5 м. Сосновые балки сечением

$H \times B = 190 \times 210$ мм (строки 5,6,7) непригодны для перекрытия пролетов $l=4$ м и $l=5$ м. Для перекрытия пролетов длиной $l=4$ м сосновые балки должны иметь сечение не менее чем $H \times B = 210 \times 220$ мм (строка 8).

Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о том, что представленная имитационная модель формирования КДБ позволяет быстро и без материальных затрат проводить исследования несущей способности клееных деревянных балок, изготовленных из ламелей различного сечения, породы и качества. Кроме того с помощью этой модели при проектировании деревянных конструкций можно определять предельную величину показателей качества досок и ламелей, используемых в процессе производства несущих КДБ.

Библиографический список

1. Свод правил. Деревянные конструкции: СП 64.13330.2017 «СНиП II-25-80 Деревянные конструкции». – Взамен СП 64.13330.2011 «СНиП II-25-80 Деревянные конструкции»; введен 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017 – 97 с.
2. Свод правил. Нагрузки и воздействия: СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия». – Взамен СП 64.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия»; введен 04-06-2017. – М.: Минстрой России, 2016 – 80 с.
3. Данилов Ю.П., Теплов Р.Н. Разработка имитационной модели сучковатости клееных деревянных брусьев / Ю.П. Данилов, Теплов Р.Н. // Научные труды молодых ученых КГТУ. – Кострома: КГТУ, 2012. – Вып. 13. – с. 86-90
4. Артеменко Д. А., Данилов Ю. П. Исследование параметров сучковатости сосновых досок и ламелей для производства клееного деревянного бруса/ Д. А. Артеменко, Ю. П. Данилов // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий. Материалы региональной научно-практической конференции – Кострома: 2018 г. – с. 45-48.

УДК 630.323

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ РАСКРЯЖЁВОЧНЫХ ЛИНИЙ И ОПТИМИЗАЦИЯ ИХ РАБОТЫ

И. А. Евстегнеев, студент гр. МДП 17-01
А. В. Никончук, к.т.н., доц. кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: iEeeev@yandex.ru

В статье рассматриваются возможные подходы к изменению технологической структуры финской раскряжёвочной линии «Раума-Репола» для реализации оптимальной раскряжёвки. На основе методов структурного анализа и имитационного моделирования предлагается сравнить базовую компоновку линии и вариант линии с маятниковыми пилами, перемещающимися вдоль оси хлыста.

Ключевые слова: хлыст, раскряжёвка, моделирование, оптимизация.

STRUCTURAL ANALYSIS THE BUCKING LINES AND OPTIMIZATION OF ITS WORK

I. A. Evstegneev, a student of MDP 17-01

A. V. Nikonchuk, Ph. D., Assoc. Departament TOLZ, LIF

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation
E-mail: iEeeev@yandex.ru

The article discusses possible approaches to changing the technological structure of the Finnish bucking line "Rauma-Repola" for the implementation of optimal bucking. Based on the methods of structural analysis and simulation, it is proposed to compare the basic layout of the line and the variant of the line with pendulum saws moving along the axis of the stem.

Keywords: stem, bucking, modeling, optimization.

В настоящее время на лесопромышленных складах применяется раскряжёвочные линии, которые устарели и не отвечают условиям рыночной экономики. Необходимо повышать производительность за счет оптимизации их работы и реализации оптимальной программы раскроя хлыста.

Линии с продольной подачей типа ЛО-15С по производительности такие линии не устраивают ни мелкого, ни крупного производителя. Автоматизация раскряжёвки на линиях с поперечной подачей типа ЛО-105 по оптимальным схемам практически невозможна, существуют проблемы в эксплуатации (заклинивание пил, перекося хлыста) [1].

Задачи современной раскряжёвочной линии: подготовить хлыст, обмерить, рассчитать программу раскроя, раскряжевать, выдать сортименты с исчерпывающей информацией об их объемах, длинах, диаметрах и качестве. Развитие технологических процессов деревообработки должны опираться на применение измерительной техники, которая позволит оценить главные характеристики предмета труда: его размеры и форму, плотность, наличие пороков и пр. [2].

Прежде, чем раскряжевать хлыст, необходимо определить длины выпиливаемых сортиментов (программу раскроя) по критериям оптимальности. Это главное условие оптимальной раскряжёвки.

Из применяемых на территории РФ наиболее близкой к реализации оптимальной раскряжёвки считаем многопильную слешерно-триммерную раскряжевочную установку фирмы «Раума-Репола». Основные агрегаты этой линии и соответствующие стадии раскряжёвки (рис. 1. а): Приёмный транспортер (1) – выпрямление и подача хлыстов; ламельный транспортер (2) – поштучная выдача хлыстов; 1-й продольный транспортер (3) – ориентация хлыста для откомлевки или его удаление в цех переработки крупномерной древесины; измерительный транспортер (4) – откомлевка, измерение длины и диаметра хлыста; 2-й продольный транспортер (5) – ориентация хлыста относительно пил согласно программе раскроя; транспортер-слешер (6) – надвигание хлыста на поднимающиеся согласно программе раскроя пилы; выносной транспортер (7) – продольное удаление сортиментов [3].

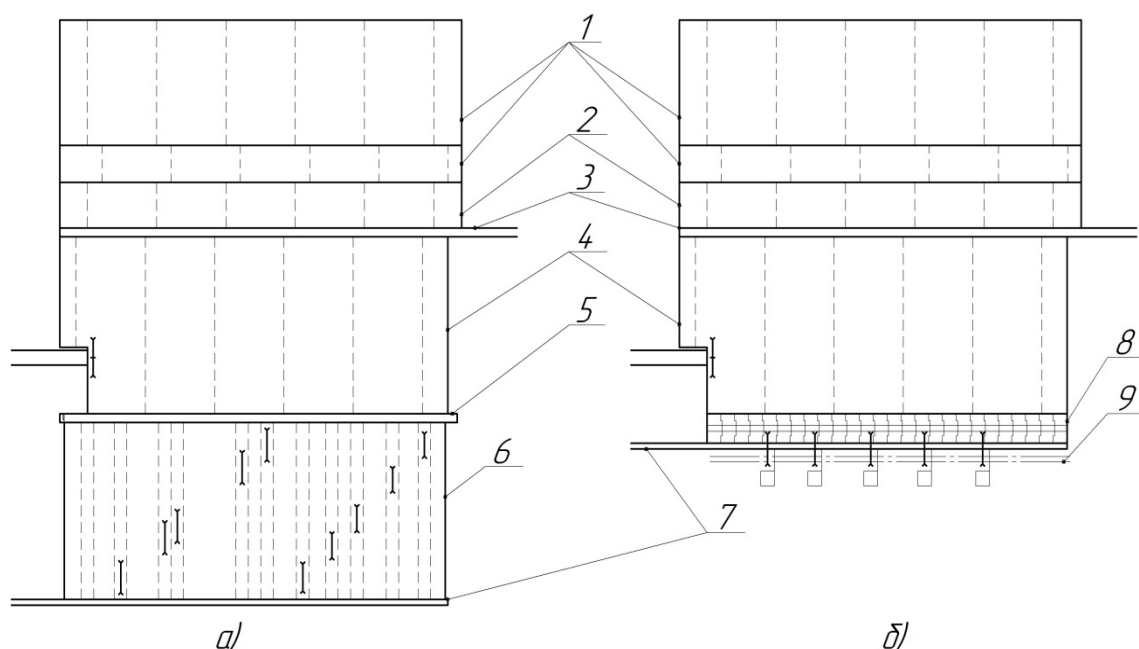


Рис. 1 – принципиальная схема: а) линия «Раума-Репола»;
б) вариант линии с плавающими пилами

Таким образом, в процессе поперечного пиления хлыста используется такой подход: ориентация хлыста, подъем стационарных пил, надвигание хлыста на пилы. Программа раскроя определяется автоматически в зависимости от диаметра и длины хлыста. Количество программ раскроя ограничено вариантами подъема пил. Самый простой подход для увеличения цилиндрического объема – скорректировать постав пил по наиболее встречаемым схемам раскроя. Это позволяет приблизиться к максимально возможному объемному выходу [4]. Но, так как сырье может поступать из разных районов по лесорастительным условиям, данный эффект можно получить только для древостоя отдельного района.

Более сложный подход – продольное перемещение самих пильных агрегатов (по оси хлыста) в пределах цепей транспортера (до $\pm 0,5$ м) для точного попадания в оптимальную программу раскря. Такой подход сильно усложнит конструкцию и систему автоматического управления. Тем более, что система и так имеет усложненный принцип работы. Пилы, которые участвуют в выполнении программы раскря текущего хлыста, поднимаются только тогда, когда через зону их действия пройдет предыдущий хлыст. Такое усложнение было обусловлено тем, что при диагональном расположении пил позволило иметь сравнительно небольшое расстояние между крюками на подающих цепях транспортера (3,6 м) [5].

Альтернативное решение (рис. 1. б) – пиление производить на вращающемся питателе (8), при повороте которого одновременно идет сброс сортиментов и подается следующий хлыст, маятниковые пилы разместить на пути (9), по которому бы они перемещались вдоль хлыста без каких-либо ограничений. Необходимость во 2-м ориентирующем и надвигающем транспортере-слешере отпадает.

На основе методов структурного анализа и имитационного моделирования необходимо сравнить базовый подход и подход с «плавающими» пилами. По предварительным расчетам производительность не должна уменьшиться, но любой хлыст будет раскряжён согласно оптимальной программы раскря с увеличением целевых показателей (табл. 1).

Таблица 1

Результаты имитационного моделирования раскряжёвки

Показатель	Раума-Репол	Раума-Репол с плавающими пилами	Разница
Время имитации раскряжёвки 150 хлыстов, с	2400	2250	- 6 %
Выход цилиндрического объема, м ³	128,3	129,9	+ 1 %
Выход продукции, у.е.	393	401	+ 2 %

Таким образом, существует возможность без чрезмерного усложнения технологической структуры повысить её эффективность. По информации о размерах и пороках хлыста будет выбираться оптимальный вариант поперечного раскря, а все пильные агрегаты должны автоматически приводиться в нужное положение.

Библиографический список

1. Лозовой, В. А. Анализ и синтез технологических структур для первичной обработки древесных хлыстов: монография / В. А. Лозовой. – Красноярск: СибГТУ, 2009. – 140 с.

2. Волынский, В. Н. О тенденциях развития деревообрабатывающей промышленности / В. Н. Волынский // ЛесПромИнформ, 2017. – № 8 (130). – С. 104-107.

3. ТР-01-13 Технологический регламент раскряжевно-сортировочного цеха / утв. и.о. директора Ф. Ю. Логачевым. – Усть-Илимск: ОАО «Группа «ИЛИМ», 2013. – 76 с.

4. Оптимальная раскряжевка хлыстов на линиях триммерного типа или переход к линиям нового поколения / А. В. Никончук [и др.] // Теоретический и научно-практический журнал «Хвойные бореальной зоны»: СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – Том 36. – № 5. – С. 443-450.

5. Залегаллер, Б. Г. Технология и оборудование лесных складов: Учебник для вузов / Б. Г. Залегаллер, П. В. Ласточкин, С. П. Бойков. – 3-е изд., испр., доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 352 с.

УДК 630*378.4

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ МАЛЫХ И СРЕДНИХ РЕК ОТ ЗАТОНУВШЕЙ ДРЕВЕСИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАНИПУЛЯТОРОВ И БАРЖЕВЫХ МОДУЛЕЙ

Г.В. Кудрявцев, ассистент кафедры ИКАиГ, ВИШ
С.В. Посыпанов, д.т.н, проф. кафедры ЛПиОМ, ВИШ
Д.С. Воробьев, аспирант кафедры ЛПиОМ, ВИШ

Северный (Арктический) федеральный университет
им. М.В. Ломоносова
Российская Федерация, 163002 г.Архангельск, наб.Северной Двины,д.17
E-mail: g.kudryavcev@narfu.ru

В статье приведено описание технологии очистки малых и средних рек от затонувшей древесины с использованием гидроманипуляторов и баржевых модулей.

Ключевые слова: лесные ресурсы, лесосплав, затонувшие лесоматериалы, баржевой модуль, транспортировка.

TECHNOLOGY OF CLEANING SMALL AND MEDIUM RIVERS FROM SUNKEN WOOD USING MANIPULATORS AND BARGE MODULES

*G.V. Kudryavtsev, assistant, Higher engineering school
S.V. Posypanov, PhD (Technical), professor, Higher engineering school
D.S. Vorob'yev, graduate student, Higher engineering school*

The article describes the technology of cleaning small and medium rivers from sunken wood using hydraulic manipulators and barge modules.

Keywords: forest resources, timber rafting, sunken wood, barge module, transportation.

В процессе использования водных путей для лесосплава происходит частичная потеря древесины. За годы использования лесосплавных рек, в особенности до запрещения молевого лесосплава, в них накопилось большое количество затонувшей древесины. Данное обстоятельство негативно сказывается на экологическом состоянии водоемов.

Для подъема затонувшей древесины на крупных реках используются различные системы машин [1]. Чаще применяется топлякоподъемный агрегат ЛС-41А, топлякоукладчики и плашкоут ЛС-42. Указанные системы обладают высокой производительностью, но они применяются в основном при освоении больших скоплений затонувшей древесины, при наличии достаточных глубин. Для них характерна высокая стоимость. Организация подъема затонувшей древесины на малых и средних реках более проблематична. Применение указанных выше систем из-за их размеров и большой осадки на малых реках не представляется возможным, а на средних возможно зачастую лишь в течение короткого периода весеннего половодья.

В означенных условиях предлагается использовать гидроманипуляторы, установленные на специальных плавучих основаниях или малых судах, совместно с баржевыми модулями (жесткими плавучими контейнерами), предназначенными для транспортировки лесоматериалов с дефицитом плавучести [2]. Эти устройства имеют малые размеры и осадки.

Упомянутые выше баржевые модули, были предложены нами для осуществления судовых перевозок по малым и средним рекам. Одна из конструкций схематично изображена на рис. 1. Из модулей формируются баржевые составы [3], размеры которых можно изменять в зависимости от конкретных путевых условий. Технология формирования таких составов описана нами ранее [4].

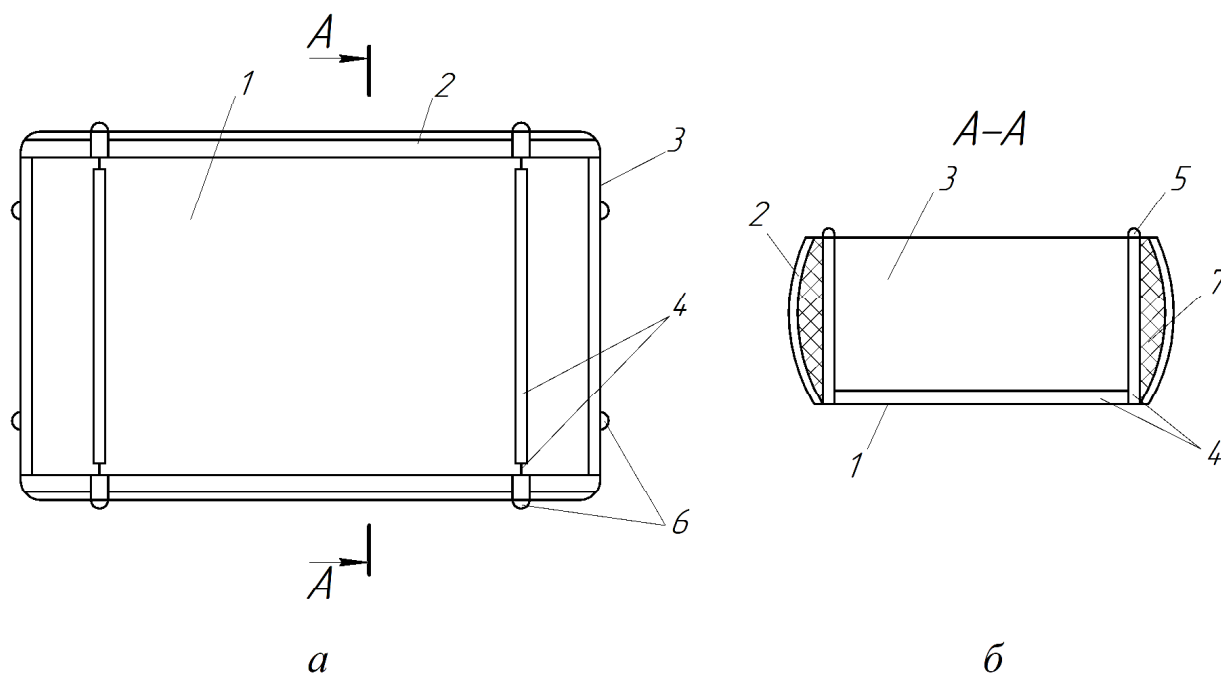


Рис. 1. Баржевой модуль: *а* – вид сверху; *б* – поперечный разрез;
1 – днище; 2 – боковые стенки; 3 – торцовые стенки; 4 – балки;
5 – грузовые петли; 6 – отбойные устройства; 7 – наполнитель

Технология очистки малых и средних рек от затонувшей древесины с использованием гидроманипуляторов и баржевых модулей отражена на рисунке 2.

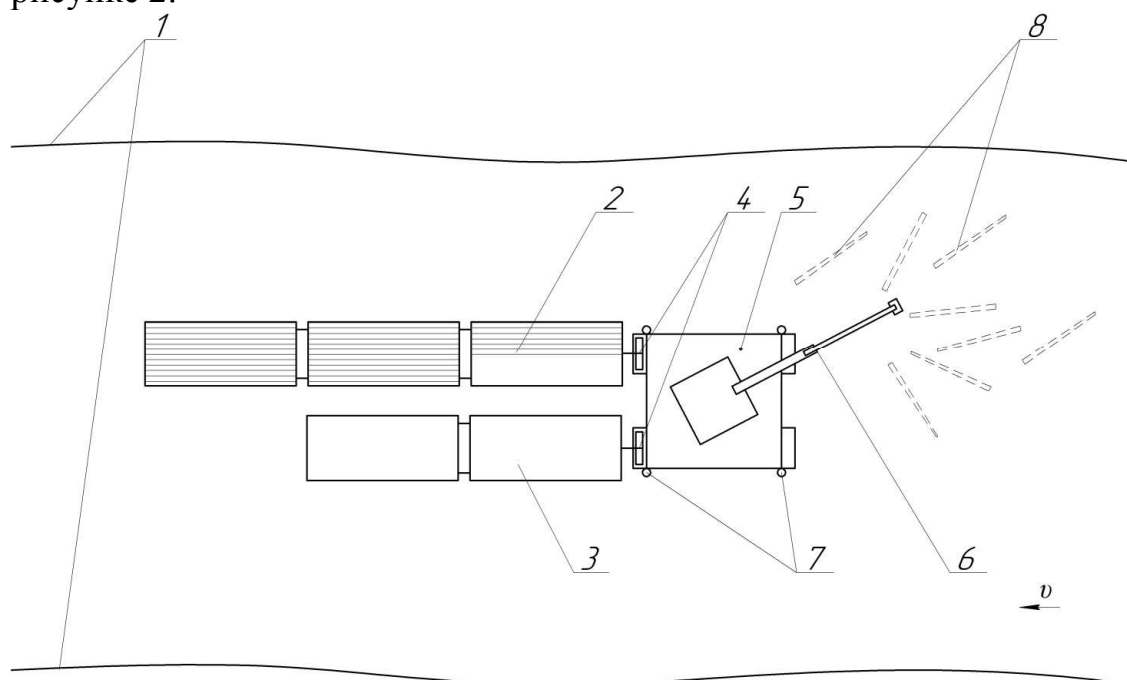


Рис. 2. Технологическая схема подъема затонувшей древесины с использованием гидроманипуляторов и баржевых модулей: 1 – урезы воды; 2 – загружаемый баржевой модуль; 3 – линейка из пустых баржевых модулей; 4 – лебедка; 5 – топякоподъемное устройство; 6 – гидроманипулятор; 7 – закольные сваи; 8 – затонувшие лесоматериалы.

В данном случае рассматривается вариант, когда топлякоподъемное устройство 5 фиксируется в русле реки при помощи закольных свай 7. Перемещение устройства поперек реки и вниз по течению осуществляется с использованием гидроманипулятора 6 при поднятых закольных сваях. После перехода в новое положение закольные сваи опускаются.

По бортам плавучего основания устройства в нижней по течению части располагаются две лебедки 4. За канат одной из них крепят линейку пустых баржевых модулей 3. При выполнении работ от этой линейки отсоединяют верхний по течению модуль и гидроманипулятором подводят его к другому борту устройства. Далее модуль крепят за канат второй лебедки. В него гидроманипулятором грузят поднятые со дна лесоматериалы. При малых глубинах затонувшие лесоматериалы зачастую хорошо видны, в противном случае для определения их местоположения могут быть использованы спецсредства.

После заполнения модуля его опускают вниз по течению, стравливая канат лебедки. Затем под погрузку аналогичным образом подводят следующий модуль, предварительно подтянув линейку пустых модулей к топлякоподъемному устройству. Таким образом загружают все модули. Линейку загруженных модулей фиксируют у берега. В качестве опор могут служить деревья, растущие на территории береговой зоны. Линейка может быть снабжена легким якорем, фиксируемым на берегу. К месту назначения линейка отводится катером с малой осадкой. Если габариты судового хода позволяют, то могут формироваться баржевые составы из нескольких линеек.

Библиографический список

1. Карпачев, С. П. Затонувшая древесина - можно ли очищать реки с выгодой для себя [Текст] / С. П. Карпачев, А. А. Камусин // Лесная промышленность. - 2001. - N 1. - С. 13 - 14 .
2. Пат. 147720 U1 Российская Федерация, МПК B65D88/00 Контейнер / Суров Г.Я., Барабанов В.А., Кудрявцев Г.В., заявитель и патентообладатель САФУ – № 2014125335/12; заявл. 23.06.2014; опубл. 20.11.2014.
3. Пат. 147036 U1 Российская Федерация, МПК B65G69/20 Плот / Суров Г.Я., Барабанов В.А., Кудрявцев Г.В., заявитель и патентообладатель САФУ № 2014125331/11; заявл. 23.06.2014; опубл. 27.10.2014.
4. *Кудрявцев Г.В., Посыпанов С.В.* Технологические схемы погрузки жестких контейнеров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – Воронеж, 2015 г. № 8 часть 2 (19-2). – С. 258-261.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.А. Васильев, студент гр. 61401

А.В. Кузнецов, д.т.н., проф. кафедры ТОЛК, ИЛГИСН

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» (ПетрГУ)

Российская Федерация, 185910, Респ. Карелия, г. Петрозаводск, пр.

Ленина, 33

E-mail: kuzalex@psu.karelia.ru

В статье представлен анализ эффективности производства древесно-цементных материалов с использованием древесных отходов лесопильного производства. Установлено, что древесно-цементные материалы обладают относительно низкой себестоимостью производства и достаточно высокими прочностными показателями, что делает их перспективным строительным материалом. Отмечается возможность уменьшения себестоимости производства за счет применения инновационных добавок, пластификаторов и заполнителей.

Ключевые слова: эффективность, древесно-цементные материалы, производство, древесные отходы, рациональное использование, строительство.

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF MANUFACTURE OF WOOD-CEMENT MATERIALS

A.A. Vasilyev, student group 61401

A.V. Kuznetsov, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department
TOLK, ILGISN

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Petrozavodsk State University» (PetrSU), Russia, Petrozavodsk, 185910, Lenin
prospect, 33

E-mail: kuzalex@psu.karelia.ru

The article presents an analysis of the production of wood-cement materials. The peculiarity of the process is the use of wood sawmills waste. Wood-cement materials have been found to have low production cost and high strength properties, which makes them a promising building material. The possibility of reducing the cost of production through the use of innovative additives, plasticizers, and fillers is noted.

Keywords: efficiency, wood-cement materials, production, wood waste, rational use, construction.

В настоящее время перспективным и рациональным направлением устойчивого развития лесопромышленного комплекса является вовлечение древесных отходов в производство различных видов товарной продукции [1, 2]: древесных гранул (пеллет), древесных брикетов, древесно-волоконистых плит, древесно-стружечных плит и других видов товаров народного потребления, в том числе древесно-цементных плит, где в качестве заполнителя используется измельченная древесина, а в качестве связующего цемент с химическими добавками [3-6].

Исходя из этого, предлагается к внедрению на базе ПАО «Соломенский лесозавод» (Республика Карелия, г. Петрозаводск), технологии производства арболитовых, ксилобетонных и королитовых блоков с использованием в качестве сырья отходов в виде: коры, щепы, опилок, стружки, кусковых отходов и т.д. Данные виды продукции используются в строительстве и, благодаря, своим качествам: низкой себестоимости производства, огнеупорности, легкости в обработке и т.д. являются перспективной заменой традиционным строительным материалам. Основными недостатками подобных материалов, влияющими на их прочность, являются водопоглощение и наличие полисахаридов. Облицовка древесно-цементных материалов цементно-песчаной смесью, плиткой и т.д. и обработка химическими реагентами позволяют достаточно эффективно решить эти проблемы.

Особенностью внедряемого технологического процесса является использование при изготовлении арболитовых, ксилобетонных и королитовых блоков одной линии, оборудование которой позволяет производить различные виды продукции [7]. Более того, ассортимент выпускаемой продукции может быть расширен без серьезной модернизации технологического процесса. Такая универсальность значительно увеличивает перспективность применения подобной технологии для производства древесно-цементных материалов и блоков, и увеличивает рентабельность производства.

Для сравнения характеристик различных видов древесно-цементных плит был проведен анализ их свойств и показателей [2, 5]. С учетом применения древесно-цементных материалов в сложных условиях северных районов одними из главных показателей данных материалов является: плотность, теплопроводность, водопоглощение и морозостойкость. Сравнение параметров различных видов древесно-цементных материалов позволило проанализировать значения их теплопроводности, морозостойкости, плотности и водопоглощения.

Анализ показал, что теплопроводность у арболитовых блоков в 1,76 раза выше, чем у ксилобетонных блоков и в 1,07 раза ниже, чем у королитовых блоков. Ксилобетонные блоки уступают королитовым по теплопроводности в 2 раза.

По морозостойкости ксилобетонные блоки в 2 раза эффективнее арболитовых блоков. Королитовые блоки в 1,5 раза лучше по

морозостойкости, чем арболитовые блоки; королитовые блоки в 1,33 раза менее эффективны ксилобетонных блоков.

У арболитовых блоков показатели по водопоглощению в 2 раза ниже, чем у ксилобетонных, но в 2,25 раза выше, чем у королитовых. Водопоглощение ксилобетонных блоков в 4,5 раза выше, чем у королитовых.

Плотность арболитовых блоков в 1,3 раза выше, чем у ксилобетонных и в 1,37 раза выше, чем у королитовых блоков.

Для подтверждения теоретических выкладок были проведены технико-экономические расчеты внедрения производства древесно-цементных материалов в условиях ПАО «Соломенский лесозавод» (Республика Карелия).

Для производства арболитовых блоков требуется: портландцемент – 18367500 кг; заполнитель – 17775000 кг; химические добавки – 711000 кг; вода – 21922500 л. Для производства ксилобетонных блоков необходимо: портландцемент – 11850000 кг; песок – 6912500 кг; химические добавки – 770250 кг; заполнитель – 20737500 кг; вода – 23733450 л. Для производства королитовых блоков потребуется: заполнитель – 17775000 кг; портландцемент – 16590000 кг; химические добавки – 829500 кг; вода – 24885000 л.

Технико-экономический анализ показал, что себестоимость 1 м^3 выпускаемой продукции (рис. 1, а): арболитовых блоков составляет 4461,99 рублей; стоимость ксилобетонных блоков – 4069,24 рублей; стоимость королитовых блоков – 4686,86 рублей. Установлено, что арболитовые блоки в 1,09 раза дороже ксилобетонных, но на 1,05 раза дешевле королитовых блоков. Ксилобетонные блоки дешевле в 1,15 раза, чем королитовые.

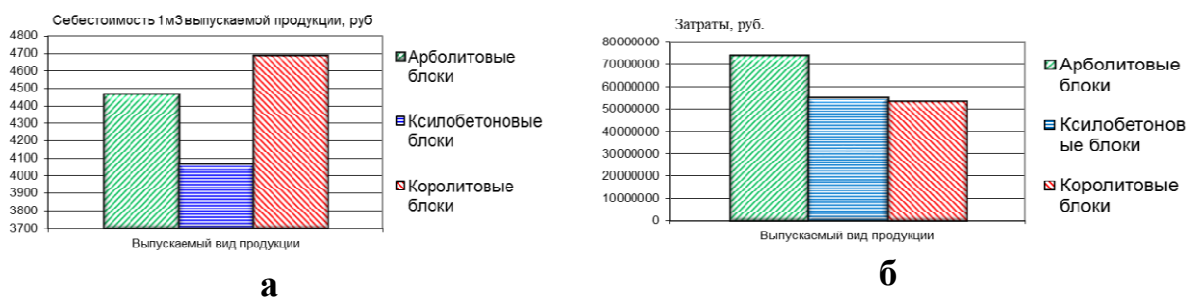


Рис. 1 – Производство древесно-цементных материалов: а – себестоимость 1 м^3 выпускаемой продукции; б – затраты на сырье и материалы.

Затраты на сырье и материалы для выпускаемой продукции: на производство арболитовых блоков требуется 73983105 руб; ксилобетонных блоков: 55366755 руб; королитовых блоков: 53348107 руб. Из этого следует, что издержки на материалы и сырье при производстве арболитовых блоков потребуются в 1,33 раза больше, чем на ксилобетонные и в 1,37 раза больше, чем на производство королитовых блоков. При сравнении королитовых

блоков со ксилобетонными блоками установлено, что издержки производства снижаются в 1,07 раза (рис. 1, б).

Прибыль предприятия при производстве арболитовых блоков в 1,09 раза больше по сравнению с производством ксилобетонных блоков, но в 1,05 меньше, если изготавливать королитовые блоки. Полученная прибыль при производстве ксилобетонных блоков меньше в 1,15 раза по сравнению с производством королитовых блоков (рис. 2, а).

Исходя из того, что срок окупаемости арболитовых блоков составляет 0,57 года, ксилобетонных 0,63 года и королитовых блоков 0,54 года (рис. 2, б), установлено, что срок окупаемости при производстве арболитовых блоков ниже, чем у ксилобетонных блоков в 1,1 раза и в 1,06 раза больше, чем у королитовых блоков.

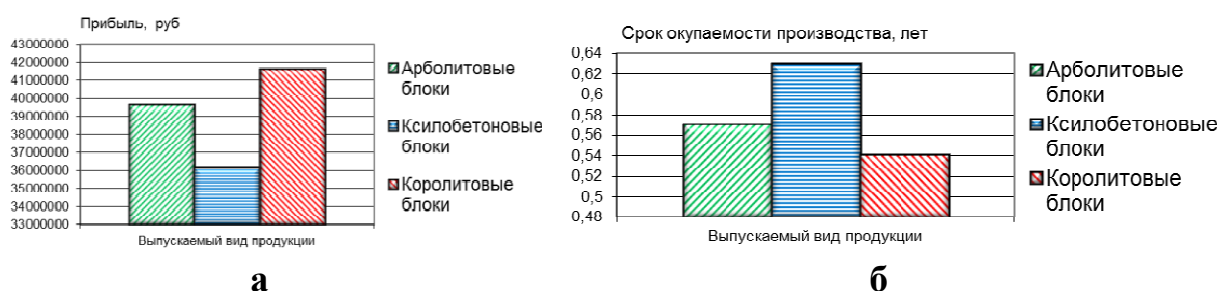


Рис. 2 – Производство древесно-цементных материалов: а – прибыль от реализации выпускаемой продукции; б – срок окупаемости.

Установлено, что наиболее перспективным с экономической точки зрения является производство королитовых блоков. При этом необходимо учитывать, что этот материал используется только как теплоизоляционно-звукоизоляционный материал. Для возведения стен и стеновых перегородок лучше использовать ксилобетонные блоки, при этом арболитовые блоки можно использовать не только для возведения перегородок, но и стен, так же они могут применяться в качестве утеплителя.

Таким образом, анализ показал, что древесно-цементные материалы обладают относительно низкой себестоимостью производства и достаточно высокими прочностными показателями, что делает их перспективным строительным материалом для возведения малоэтажных конструкций. Стоит отметить, что снижение затрат на производство и изменение физико-механических свойств древесно-цементных материалов возможно за счет применения инновационных добавок, пластификаторов и заполнителей.

Библиографический список

1. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины. М.: Лесная промышленность, 1985. 246 с.
2. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Строй-издат, 1990. 415 с.

3. Андреев А.А., Колесников Г.Н. Совершенствование технологии использования отходов лесопильных предприятий в производстве древесно-цементных материалов для малоэтажного строительства // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-6. С. 1139-1143.
4. Запруднов В.И. Создание качественных древесно-цементных материалов // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2017. Т. 21. № 6. – С. 54-60.
5. Филичкина М.В., Копарев В.С. Исследование прочности древесно-цементного композита на основе древесных отходов // Лесотехнический журнал. 2015. Т. 5. № 3 (19). С. 191-199.
6. Орешкин Д.В., Горностаева Е.Ю., Капцов П.В., Хаев Т.Э. Древесно-цементные композиции с улучшенными физико-техническими показателями // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2015. № 40 (59). С. 174-185.
7. Официальный сайт ООО «Завод Стройтехника» [Электронный ресурс]. URL: <https://v-press.ru/catalog/> (дата обращения: 06.05.2019).

УДК 674.816.2

ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЛОКОВ ИЗ АРБОЛИТА

Д.В. Акопян, студент гр 124

Д.С. Виноградова, преподаватель экономических дисциплин

КГБПОУ «Бийский техникум лесного хозяйства»

Российская Федерация, 659304, г. Бийск, ул. Лермонтова, 201

E-mail: lestex@mail.biisk.ru

В статье представлены результаты проектирования предприятия по производству блоков из арболита в условиях г. Бийска как вариант комплексного использования древесины. Материалы исследования можно использовать как основу для создания бизнес-плана предприятия по производству блоков из арболита.

Ключевые слова: экономическая эффективность, капитальные вложения, арболита, внешняя среда организации, внутренняя среда организации, товарная продукция, смета, производительность труда, амортизационные отчисления, себестоимость, заработная плата, прибыль, рентабельность, срок окупаемости капитальных вложений.

PROJECT OF ESTABLISHMENT OF THE ENTERPRISE FOR THE PRODUCTION OF ARBOLIT BLOCKS

D.V. Akopyan, student gr 124

D.S. Vinogradova, teacher of economic disciplines

Regional State Budgetary Educational Institution "Biysk College of Forestry"

201, Lermontov Av., Biysk, 659304, Russian Federation

E-mail: lestex@mail.biisk.ru

The article presents the results of designing an enterprise for the production of blocks of wood concrete in the conditions of the city of Biysk as an option for the integrated use of wood. Research materials can be used as the basis for creating a business plan for an enterprise for the production of blocks from wood concrete.

Keywords: economic efficiency, capital investments, papercrete, external environment of the organization, internal environment of the organization, commercial products, estimates, labor productivity, depreciation deductions, cost, wages, profit, profitability, payback period of capital investments.

В современных рыночных условиях разработка и внедрение ресурсосберегающих производств является одним из основных направлений повышения эффективности предприятий лесопромышленного комплекса. Для решения одной наиболее значимых задач лесопильного и деревообрабатывающего производств является повышение уровня рационального использования древесины.

Одной из важнейших проблем в экологии и природопользовании является конечность и возобновляемость природных ресурсов. Лесной фонд как часть таких ресурсов нуждается в защите и восстановлении. Древесина является ценным строительным материалом, который известен с древнейших времен. Однако большой цикл восстановления лесов заставляет задуматься о наиболее эффективном и, как следствие, более полном использовании древесины как ресурса.

Разработка и внедрение ресурсосберегающих производств является одним из основных направлений повышения эффективности предприятий лесопромышленного комплекса. Организация переработки лесосечных отходов может обеспечить рост товарной продукции не менее чем на 10-15% для деревоперерабатывающих предприятий.

При заготовке древесины только в лесу остается до 25% биомассы. При дальнейшей переработке круглого леса также неизбежно образуются отходы в виде опилок, стружки, срезок, горбылей.

В настоящее время известно множество способов утилизации древесных отходов. Одним из самых распространенных направлений переработки древесных отходов является их использование в качестве топлива (сжигание) с целью получения тепловой энергии. Однако, как правило, древесные отходы в виде опилок, мелкой щепы, стружки и коры неудобны для транспортировки, складирования и хранения. Высокая влажность древесных отходов не позволяет эффективно использовать их в качестве топлива без дополнительной подготовки. Возможны следующие

варианты переработки отходов производство древесного угля, производство древесноугольных брикетов, брикетирование мелких древесных отходов, газификация, производство блоков из смеси бетона и опилок – арболита.

Этот материал известен и широко применяется за рубежом, он высоко ценится за свои энергосберегающие, теплосохраниющие и звукопоглощающие свойства. Арболитбетонные блоки или деревобетон является уникальным стройматериалом, который сочетает в себе характеристики и камня, и дерева. Арболит имеет высокие теплоизоляционные качества и не относится к горючим материалам, не подвержен усыханию и гниению. Блоки из арболита, главным образом, используются для возведения зданий с небольшим числом этажей разного предназначения. Стены из арболитовых блоков регулируют влажность и по своим характеристикам весьма схожи с деревянными стенами. Непосредственно арболитовые блоки имеют структуру с крупной пористостью. Это создает идеальный обмен воздуха в помещении.

Нами был составлен проект предприятия по производству блоков из арболита. Данное предприятие можно отнести по численности к мелким, однако на рынке г. Бийска этот размер и объем производства являются оптимальным, обусловленным объемом рынка строительных материалов. Выгодность планируемой предпринимательской деятельности заключается в простоте производства. Основное преимущество бизнеса по производству арболитовых блоков – это, конечно же, его актуальность, ввиду предъявления стройматериалам такого требования, как экологичность. В проекте предлагается создание предприятия по производству блоков марки М 25 в форме ООО с уставным капиталом в размере 10 000 руб.

Для изготовления арболитовых блоков используется: древесная щепа; химические добавки; вода; цемент. Процесс производства изделий из арболита состоит из следующих основных операций:

- а) приготовление древесной щепы;
- б) приготовление водных растворов хлористого кальция или жидкого стекла;
- в) обработка щепы раствором химиката;
- г) смешивание минерализованной щепы с цементом;
- д) формование и уплотнение;
- е) твердение и сушка.

Годовой объем товарной продукции составляет 1776 м³ или 7906,76 тыс.руб. в год, размер торговой наценки составляет 30%. В табл. 1 представлен расчет показателей эффективности вариантов реализации проекта.

Таблица 1

Расчет показателей эффективности вариантов реализации проекта

Показатели	Возможные варианты реализации продукции		
	1	2	3
Постоянные затраты, тыс.руб.	487,28	487,28	487,28
Переменные затраты, тыс.руб.	6270,63	6270,63	6270,63
Выручка, тыс.руб.	9123,18	7906,76	6690,33
Маржинальный доход, тыс.руб.	2852,55	1636,12	419,70
Коэффициент маржинального дохода	0,31	0,21	0,06
Точка безубыточности, тыс.руб.	1558,44	2354,83	7767,59

Как следует из табл. 1, вариант с 30% торговой наценкой является наиболее реалистичным, т.к. при нем предприятие получит более вероятный доход в размере 7906,76 тыс.руб. и размер точки безубыточности относительно невелик – 2354,83 тыс.руб. – и достигнуть этот порог рентабельности даже в первый год реализации проекта при выходе на рынок для предприятия будет относительно несложно.

Срок окупаемости (согласно расчетов) составляет 4 месяца. Высокое значение показателя экономической эффективности в 3,1 говорит об эффективности данных затрат в реализацию проекта. Таким образом, цена реализации 1м³ блоков из арболита будет составлять 4947 руб., при себестоимости 3805,13 руб. Проект является достаточно рентабельным (17%) для данной отрасли и быстроокупаемым.

Одной из главных и наиболее значимых задач лесопильного и деревообрабатывающего производств на современном этапе является всемерное повышение уровня рационального использования древесины. Это может быть достигнуто путем внедрения прогрессивной технологии и достижений научно-технического прогресса, сокращения ее отходов в процессе переработки и максимального использования этих отходов в качестве вторичного сырья для изготовления различных товаров бытового и хозяйственного назначения, древесных плит, фибролита, арболита, ксилолита, технологической щепы для целлюлозно-бумажной, гидролизной и химической промышленности.

Библиографический список

1. ГОСТ 19222-84 «Арболит и изделия из него. Общие технические условия»

2. СН549-82 "Инструкция по проектированию, изготовлению и применению конструкций и изделий из арболита". Головкин, С.И. Энергетическое использование древесных отходов [Текст] / С. И. Головкин, И.Ф. Коперин, В.И. Найденков. - М.: Лесн. пром-сть, 2004. - 224 с.
3. Производство и применение арболита /Под ред. С.М. Хасданова. М.: «Лесная промышленность», 1981, с. 210.
4. Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. [Текст] / Г. В. Савицкая. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 512 с.
5. Шварцман, Г.М. Производство древесностружечных плит [Текст] / Г.М. Шварцман, Д.А. Щедров. - М.: Лесн. пром-сть, 2002. - 320 с.

УДК 630.232.22(571.51)

ДИНАМИКА ЛЕСОЗАГОТОВОК И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСОВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

М.З. Шаронова, студент группы МДП18-01, Д.З. Шаронова, студент
группы БДД16-01 (13-1)

С.Н. Долматов, доц. Кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М.Ф. Решетнева

Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82

Email: azi-ka28@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы лесовосстановления вырубемых лесных массивов Красноярского края. Проанализированы характерные особенности лесов края, и состояние лесозаготовительных и лесовосстановительных работ. Интенсивная эксплуатация лесов Красноярского края и недостаточные объемы и площади лесовозобновления приводят к возникновению негативных тенденций, связанных с истощением и расстройством лесного фонда, снижением его продуктивности и увеличению количества низкополнотных древостоев и редин. Выявлена и обоснована необходимость в увеличении интенсивности работ в области лесовосстановления. Поиск технологий и методов лесовосстановления является актуальным для Красноярского края. На основе проведенного исследования предлагается использовать искусственное восстановление с применением лесопосадочного материала с закрытой корневой системой.

Ключевые слова: рубка леса, объем лесозаготовок, искусственное лесовосстановление, закрытая корневая система.

DYNAMICS OF HARVESTING AND ADVANCED TECHNOLOGIES OF REFORESTATION OF FORESTS OF THE KRASNOYARSK REGION

M. Z. Sharonova, student of MDP18-01, D. Z. Sharonova, student of BDD16-01 (13-1)

S. N. Dolmatov, Assoc. Department TOLZ, LIF

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: azi-ka28@mail.ru

The article examines the issues of reforestation of forest cut down Mac Sivov Krasnoyarsk region. The characteristic features of the forests of the region and the state of logging and reforestation are analyzed. Intensive ex-pluation of forests of the Krasnoyarsk territory and insufficient volumes and areas of logging lead to the emergence of negative trends associated with the depletion and disturbance of the forest Fund, a decrease in its productivity and an increase in the number of low-forest stands and redins. The need to increase the intensity of work in the field of reforestation is identified and justified. The search for technologies and methods of reforestation is relevant for the Krasnoyarsk territory. On the basis of the study it is proposed to use artificial restoration with the use of forest planting material with a closed root system.

Keywords: deforestation, volume of logging, artificial reforestation, closed root system

Красноярский край – основной лесной регион России. Обладает одним из крупнейших среди регионов России запасом лесных ресурсов. Территория лесного фонда края составляет 158,7 млн га. Общий запас древесины в лесном фонде края составляет примерно 6% мировых запасов[1]. Ежегодно в Красноярском крае проводятся лесозаготовительные и лесовосстановительные работы. В России по объёму заготовки Красноярский край занимает третье место. По итогам 2018 года в Красноярском крае зафиксирован рекордный объем заготовок древесины – 28,6 млн м³. Имеется положительная динамика роста объёмов заготовок с 2013 года. Расчетная годовая лесосека составляет 81,9 млн м³, а осваивается только 34% [2].

Цель исследования – оценить рост объемов лесозаготовок в Красноярском крае, действующие и перспективные способы лесовозобновления. Для достижения цели предстоит решить следующие задачи:

1. Выяснить объемы и площади лесозаготовки;
2. Проанализировать необходимость в мероприятиях лесовозобновления;

3. Рассмотреть существующие и перспективные технологии лесовозобновления.

Заготовка леса – основной вид лесопользования и представляет собой предпринимательскую деятельность, связанную с производством и продажей круглых лесоматериалов [1].

Динамика роста объемов лесозаготовок в Красноярском крае с 2013 по 2018 года представлена на графике.

Из этого графика видно, что с 2013 года по 2018 год увеличился объем лесозаготовок в Красноярском крае, с 13,4 до 28,6 млн м³. Это позволило краю занять одно из лидирующих мест в стране по объему заготовки леса.

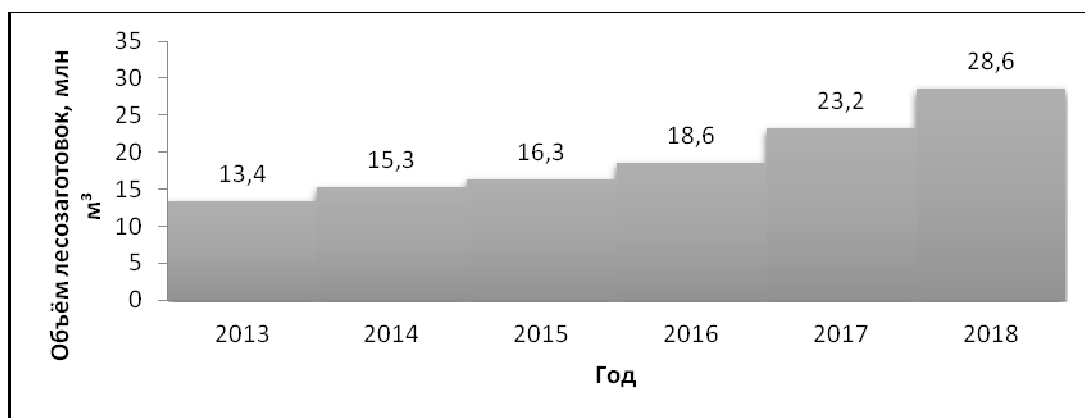


Рис. 1. Объемы лесозаготовок за период 2013-2018 гг.

Такие значительные объемы вырубок требуют проведение мероприятий лесовозобновления на значительных площадях, потому что важно не допустить дисбаланса между вырубкой леса и его восстановлением [3].

Важное место в достижении положительной динамики лесного фонда занимает проведение лесовосстановительных работ, позволяющих снизить негативное влияние рубок леса, лесных пожаров, биологических вредителей, сократить площади не покрытых лесной растительностью земель [4].

По данным Управления Росреестра по Красноярскому краю на 2018 год площадь лесных земель составила 120,9 млн га, в том числе покрытых лесной растительностью – 110,9 млн га, не покрытых лесной растительностью – 10,0 млн га. В 2017 году лесовосстановление проведено на площади 58,9 тыс. га, в том числе созданы лесные культуры на площади 5,2 тыс. га (в 2016 г. – 4,7 тыс. га) [5]. В связи с ростом объемов лесозаготовок в Красноярском крае планируется восстановить 62 тыс. га, что на 10 тыс. га больше, чем в 2017 году. Средний запас древесины составляет в 109,6 м³/га, в хвойных насаждениях – 120,7 м³/га [2]. Не сложно посчитать что при указанных средних запасах на гектаре и объеме вырубки в размере 28,6 млн. м³, можно сказать, что вырублено 238 тыс. га, а планируется восстановить только 62 тыс. га, это свидетельствует о том что оставшая площадь восстановится естественным путем, но данные исследования Тима Лейнонена показывают что в России на долю естественного восстановления приходится более 50%,

но из них возобновляется только 30-40% [6]. В данном случае площадь вырубки фактически превышает в 4 раза площади лесовозобновления. И только 25 % будет гарантировано, восстановлено искусственным путем. Но даже если естественным путем возобновится 50%, остается еще 25%, которая будет не восстановлена, это 59,5 тыс. га, что представляет собой весьма значительную площадь. Сравнивая объемы заготовок и лесовосстановительных работ, видно, что площади отличаются, т.е. вырубам больше, чем лесовозобновляем. Поэтому поиск технологий и методов лесовосстановления является актуальным для Красноярского края и необходимость в лесовосстановлении весьма высока.

В Красноярском крае лесовосстановление выглядит следующим образом, в 2017 году искусственное лесовосстановление прошло на 4,7 тыс. га путем посадки семян и саженцев хвойных пород (2,6 тыс.га), а также методом посева семян (2,1 тыс.га), это при объеме заготовок – 23,2 млн м³, всего 20% восстановлено искусственным путем [7]. В Финляндии на долю искусственного восстановления приходится 80 %, а на долю естественного – 20%, то относительно края эти показатели меняются местами. Так же в этой стране распространено использование семян и саженцев с закрытой корневой системой (ЗКС), они составляют 95 % от всего посадочного материала, а в Красноярском крае использование ЗКС составляет 10% [6].

Технологии с ЗКС дают следующие положительные стороны, увеличение приживаемости, снижение периоды депрессии роста, снижение затрат так как приживаемость высокая. Но есть определенные проблемы, связанные с отсутствием соответствующих машин, питомников, специалистов этой области.

Выводы:

1. На территории Красноярского края ведутся лесозаготовки значительного объема и площади. В перспективе объемы заготовки будут только возрастать в связи с деятельностью существующих и вводу в эксплуатацию новых предприятий в рамках национальных и региональных проектов.

2. В результате несоблюдения условий паритета между площадями вырубок и лесопосадок более 25% вырубемых площадей остаются невозобновленными насаждениями хозяйственно ценных пород. Это приводит к общему расстройству лесного фонда, увеличению процентного соотношения низкополнотных древостоев и редины, ухудшает условия существующего и перспективного промышленного освоения лесов.

3. Технические решения, оборудование и механизмы для лесовозобновления, действующие на территории Красноярского края, относятся к уровню технологий 70-х годов прошлого столетия. Для выхода на современный уровень, соответствующий мировому, требуется коренной пересмотр соотношения темпов изъятия и возобновления лесов, а также активные действия лесопользователей в области лесовозобновления, на

основе внедрения перспективных технологий и материалов, в том числе плантационного лесовыращивания и широкого использования контейнерной лесопосадки саженцев с закрытой корневой системой.

Библиографический список

1. Корниенко В.А. Методические рекомендации по организации комплексного использования древесины на территории Красноярского края / В.А. Корниенко, Н.А. Аксеновская и др. // Учебное пособие. Красноярск: СибГТУ, 2008.- С. 121.
2. Отраслевой журнал Лесопромышленного комплекса Сибири [Электронный ресурс] URL: <https://lpk-sibiri.ru/news/krasnoyarskij-kraj-dostig-rekordnogo-urovnya-obemov-lesozagotovok/>
3. Информационное агентство «Лес Онлайн» [Электронный ресурс] URL: <https://www.lesonline.ru/n/59771>
4. Леса и лесное хозяйство Красноярского края, Таймыра и Эвенкии / Федеральное агентство лесного хозяйства // Книга. Красноярск: Издательский дом «Сибирские промыслы», 2005.- 50 с.
5. Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году» [Электронный ресурс] URL: <https://krassecology.ru/Storage/Index?guid=7a70a35b-9c4d-41ed-b39b-ff252ea03702>
6. Лесовосстановление на Северо-западе России и сравнение с Финляндией: комментарии Финских специалистов [Электронный ресурс] URL: https://www.booksite.ru/fulltext/leyn/onen/timo_leynonen.pdf
7. Центр экономики леса и природопользования [Электронный ресурс] URL: <http://www.umocpartner.ru/press-centr/news/lesovosstanovlenie-v-krasnoyarskom-krae/?print=yes>

УДК 630.5:004.9

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОЗАГОТОВОК НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ И ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

С. Р. Санжиева, студент гр. 13-01
Г.С. Миронов, доц. Кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 82

В статье предлагается использование информационных технологий по оценке, мониторингу и прогнозированию последствий движения машин при осуществлении лесозаготовок. Представляется необходимым выработать общие требования к построению реляционных баз данных для возможного использования информации о лесном фонде (пробные площади, модельные деревья и многое др.) полученной различными организациями и исследователями. При этом станет возможным обмен этой информацией через сеть Интернет.

Ключевые слова: информационные технологии, геоинформационная система, программное обеспечение.

EFFICIENCY IMPROVEMENT BASED ON APPLICATION OF COMPUTER SYSTEM FOR ESTIMATION OF FORESTRY AND WOOD PROCESSING INDUSTRY

S.R. Sanzhieva, student gr. 13-01
G.S. Mironov, Assoc. Departments TOLZ, LIF

Siberian State University of Science and Technology named after academician M. F. Reshetnev Russian Federation, 660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 82

The article proposes the use of information technology to assess, monitor and predict the effects of the movement of machines in the implementation of logging. It seems necessary to develop general requirements for the construction of relational databases for the possible use of information about the forest fund (test areas, model trees, and much more) obtained by various organizations and researchers. In this case, it will be possible to exchange this information via the Internet.

Keywords: information technology, geographic information system, software.

Повышение степени механизации лесозаготовок и соответствующий рост их эффективности приводят к усилению техногенного воздействия лесозаготовительных процессов на лесную среду. При проведении рубок главного пользования это воздействие сводится к уплотнению почвы, разрушению почвенного покрова по следу движения машин с образованием колеи и частичной или полной минерализацией почвы. Последствия уплотнения и амелиорации участков колеи негативно сказываются на процессе лесовозобновления, что нарушает основополагающие принципы не истощительного использования возобновляемых природных ресурсов.

Острее проблема взаимодействия лесных машин с почвой стоит при проведении выборочных рубок и рубок ухода за лесом. В этом случае, помимо отмеченных отрицательных воздействий, движители машин перерезают корни оставляемых на доращивание деревьев вблизи технологических коридоров. Кроме того, уплотнение почвы затрудняет рост молодых корней, что отрицательно сказывается на дальнейшем развитии древостоя, вплоть до его гибели.

В качестве решения этой проблемы предлагается использование информационных технологий по оценке, мониторингу и прогнозированию последствий движения машин при осуществлении лесозаготовок:

- изучение закономерностей строения древостоев;
- изучение хода роста древостоев;
- изучение роста естественного возобновления;
- составление нормативно-справочных материалов и многое др.

Также представляется необходимым выработать общие требования к построению реляционных баз данных для возможного использования информации о лесном фонде (пробные площади, модельные деревья и многое др.) полученной различными организациями и исследователями. При этом станет возможным обмен этой информацией через сеть Интернет.

В последние годы ГИС - технологии позволили перейти к полноценному использованию компьютерных технологий при проведении лесоустроительных работ и ведении лесохозяйственной деятельности предприятий при проведении непрерывной лесоинвентаризацией. При этом эффективное использование огромных массивов данных о лесном фонде успешно реализуются с помощью программного обеспечения СУБД.

Информационные технологии (программные продукты), использующие, прежде всего, компьютеры и другие технические средства (телекоммуникационные, системы глобального позиционирования – ГЛОНАСС, GPS, электронные фотоаппараты, установленные на космических спутниках, самолетах и беспилотных летательных аппаратах - БПЛА) для обработки информации. Среди НИТ можно выделить два направления: общего назначения, которые используются в любой области – ОбщНИТ (электронные таблицы, система управления базами данных, интернет технология и т.д) и специализированные, связанные со спецификой работы – СпецНИТ (ГИС для лесного хозяйства и лесоустройства, электронную технологию лесочетных работ, программные продукты по материально - денежной оценке, лесосек и т. д), однако деление это условное.

При внедрении средств вычислительной техники для решения задач лесного хозяйства значительный вклад внесли многие ученые и производственники: Мошкалев А.Г., Коровин Г. Н., Бурневский Ю. И. - ЛенНИИЛХ; Никитин К. Е., Швиденко А.З., Юдицкий Я. А. -УкрСХА; Федосимов А. Н., Копытов Ю. В., Богачев А. В. - ВНИИЛМ; Степаков Г. А. - КарНИИЛП; Бочков И. М., Демидов Е. С., Шихов А. М., Голузо Л. В. - Леспроект; Бакаляр А. И., Лямеборшай С. Х., Глотов В. В., Воинов Н. Т. и многие другие.[2]

Таблица 1

Классификация информационных технологий

Новые информационные технологии	
Общего значения	Специализированные
Система управления базами данных (СУБД) PC-File, Reflex, Q&A, FoxPro, Paradox, Access и Oracle)	Геоинформационная система леса (ГИС ТопоL-L)
Системы автоматизированного проектирования (AutoCAD)	Геоинформационная система для лесного хозяйства и лесоустройства (ГИС ТопоL-L)
Система поддержки принятия решений	Информационная система дистанционного мониторинга
Автоматизированная система научных исследований	Электронная технология лесоучетных работ
Интернет-технология	Экспертные системы по обработке материалов пробных площадей (ЭС Проба)
Экспертная система	Программные продукты по материально-денежной оценке лесосек
Графический редактор	и др.

Система управления базами данных (СУБД) позволяют управлять большими информационными массивами – базами данных. Они позволяют создавать таблицы, формы, запросы и отчеты, и используются как для прикладных работ, например, лесоустроительная база «WinPLP», разработанная на основе СУБД FoxPro, и используемая на предприятии «Севзаплеспроект», так и для научных исследований, например, база данных по биоразнообразию хвойных Сибири на основе MS Access.

Система автоматизированного проектирования – это комплексные программно-технические системы, предназначенные для выполнения проектных работ с применением математических методов. Системы САПР широко используются в механике при создании новой техники и при разработке проектов, связанных с геодезической основой (проекты питомников, лесных культур). В САПР накапливается информация, поступающая из библиотек стандартов. Применения автоматизированного проектирования можно более эффективно выполнить выбор оптимальных схем технологии и организации процессов заготовки древесины, определить минимальные вредные воздействия на окружающую среду и сделать вывод об экономической эффективности применяемых приемов [1].

Система поддержки принятия решений – это комплексный программный продукт, помогающий специалистам в той или иной области принимать наиболее оптимальные решения по анализируемым проблемам. В сфере лесного хозяйства СППР проводит оценку эффективности различных режимов его ведения и рентабельности. СППР позволяет симулировать сценарии развития древостоев на весь цикл лесовыращивания, начиная от

лесовосстановительных работ и заканчивая рубкой главного пользования. Использование СППР позволит более полно оценить эффективность всего процесса лесовыращивания. СППР базируется на моделях хода роста типичных древостоев. Сами модели представляют собой графики, отражающие либо естественный ход роста древостоя, либо ход роста при проведении хозяйственных мероприятий. СППР по рубкам ухода проводятся согласно разработанным нормативам: начало ухода, интенсивность ухода и целевая густота. В результате проведения ухода СППР сформирует насаждение с целевым породным составом и густотой. Критерием для назначения рубки главного пользования в СППР является средний диаметр древостоя, который определен для каждой древесной породы и для каждого региона страны. Вся симуляция полностью автоматизирована и пользователь не может устанавливать пошаговые интервалы для ведения симуляции [2].

Автоматизированная система научных исследований (АСНИ) предназначены для автоматизации научных экспериментов, а также для осуществления моделирования исследуемых объектов, явлений и процессов, изучение которых традиционными средствами затруднено или невозможно. В настоящее время научные исследования во многих областях знаний проводят большие коллективы ученых с помощью весьма сложного и дорогого оборудования. Большие затраты ресурсов для проведения исследований обусловили необходимость повышения эффективности всей работы. Эффективность научных исследований в значительной степени связана с уровнем использования компьютерной техники.

Геоинформационная система леса (ЛесГИС) имеет специальные функции для работы с совмещенными базами данных и позволяет на их основе принятие следующих решений: 1) вносить текущие изменения в существующие таксационную и картографическую базы данных, т.е. постоянно иметь оперативную информацию о лесном фонде; 2) получать из базы данных информацию по запросам как в числовом, так и в картографическом виде; 3) получать по запросу пользователя любые тематические карты на основе информации лесоустройства; 4) осуществлять текущее планирование рубок леса и других лесохозяйственных мероприятий; 5) производить предварительный многовариантный отвод лесосек и их материально-денежную оценку с целью принятия экономически выгодного решения; 6) осуществлять сортиментацию, товаризацию на арендуемых участках, в том числе по сортиментам, выбираемым пользователем; осуществлять экономическую оценку лесных ресурсов и ведение государственного лесного реестра; 7) осуществлять мониторинг за всеми видами лесопользования [2].

Геоинформационная система для лесного хозяйства и лесоустройства (ГИС ТороL-L) обладает следующими возможностями: 1) создает совмещенные картографические и таксационные базы данных – по выделным, поквартальным и по участковым лесничествам; 2) работает с таксационными базами данных на рабочих местах лесничеств, арендаторов, регионального и федерального уровня; 3) вносить текущие изменения по

технологии НЛУ; 4) готовит документы по отводу лесосек; 5) осуществляет материально-денежную оценку лесосек всеми способами; 6) работает с GPS непосредственно с ноутбуком.

Быстрое развитие вычислительной техники и информационных систем, появление ГИС – как информационных систем, обеспечивающих использование пространственно-распределенной разновременной информации, - привело к необходимости кардинально изменить всю измерительную технику для проведения учетных работ в лесу. Географическая информационная система (ГИС) «Лесные ресурсы» внедрена на лесохозяйственных предприятиях и является основой анализа получения пространственных данных. Внедрение в лесное хозяйство связано с необходимостью оперативного решения поставленных задач и непрерывного отслеживания изменений, происходящих в лесном фонде, с одновременным усилением контроля за состоянием и использованием лесного фонда.

В настоящее время выделяются четыре группы лесохозяйственных ГИС:

- лесоустроительные, предназначенные для создания и выдачи потребителям лесных карт на твердых носителях и совмещенных баз картографических и лесотаксационных данных;

- лесохозяйственные, позволяющие эффективно использовать в каждом лесхозе (сейчас лесничестве) лесоустроительные базы данных для планирования лесохозяйственных работ и регистрации текущих изменений в лесном фонде;

- управленческие, предназначенные для оперативного получения аналитических карт разного содержания в соответствии с текущими запросами управления;

- для оперативных служб (МЧС), ориентированные на быстрый анализ и оценку экстремальных ситуаций на лесных территориях [3].

Информационная система дистанционного мониторинга (ИСДМ-Рослесхоз) – предназначена для проведения комплекса мероприятий по контролю за пожарами на территории лесного фонда Российской Федерации (лесопожарный мониторинг). В ИСДМ-Рослесхоз организованы: 1) автоматизированный сбор информации, необходимой для проведения мониторинга пожарной безопасности; 2) регистрация лесных пожаров; 3) организация и контроль тушения пожаров, а также оценка последствий их действия; 4) автоматическая обработка спутниковых данных, отчетов региональных служб и организаций, метеоинформаций и данных регистрации молниевых разрядов; 5) автоматическая архивация данных и результатов их обработки – ведение оперативных и долговременных архивов данных; 6) оперативное представление информации пользователям; 7) проведение верификации и уточнения информации, полученной на основе данных дистанционных наблюдений.

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – разновидность радиоуправляемого летательного аппарата, управление которым осуществляется оператором с земли и в автоматическом режиме (на

автопилоте). БПЛА запускается вручную, взлетает и садится в автоматическом режиме (на автопилоте) по загруженному маршруту. Применение новых методов для инвентаризации и картирования зеленых насаждений, с помощью БПЛА выводит проведение работ на новый качественный уровень. Использование БПЛА позволяет получать сразу после запуска актуальные аэрофотоснимки насаждений. В результате, повышается качество и своевременность выполняемых работ, а также снижаются экономические и временные затраты на выполнение инвентаризационных работ.

Графический редактор – предназначены для редактирования изображений, которые в компьютере хранятся в двух формах: I - в виде растровых изображений, состоящих из пикселей; II - в виде векторной графики, состоящей из кривых Безье. Каждой форме изображений присущи свои достоинства и недостатки, так растровые легко получаются (сканированием или фотографированием), но плохо масштабируются. Векторные рисунки строятся из элементарных кривых, к каждой из которых ГР подбирает аналитическое уравнение. По этому уравнению кривая масштабируется без искажений. Среди ГР наиболее популярны следующие программы: Adobe Photoshop – для обработки растровых изображений, Adobe Illustrator и CorelDRAW – для редактирования векторных рисунков [3].

Вывод: Широкое внедрение информационных технологий в лесном хозяйстве предполагает:

- повышение уровня потребления информации о лесных ресурсах на уровне предприятия, пока недостаточное из-за низкой квалификации технического персонала в сфере современных информационных технологий;
- совершенствование технологических систем в лесном хозяйстве;
- методологическая проработка вопросов управления лесными ресурсами;
- разработка проектов автоматизации управленческой и производственной деятельности в лесном хозяйстве;
- отладка управления разработками программного обеспечения.

Библиографический список

1. Вуколова И. А. Геоинформатика в лесном хозяйстве: Учебник / М.: ВНИИЛМ, 2002. - 216 с., с ил.
2. Геоинформационные системы/ Давыдков Г. А., Герасимов Ю. Ю., Кильпелайнен С. А. // Учебное пособие. Йонсуу (Финляндия): Издательство университета Йонсуу, 2001. 200 С.
3. Черных, В. Л. Информационные технологии в лесном хозяйстве: учеб. пособие / В.Л.Черных, В.В.Сысуев. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001. – 378 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛЕСООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НА НИЖНИХ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ СКЛАДАХ

Ю.Н. Лоскутникова, студент гр. 13-01
Е.В. Палкин, ст.преподаватель Кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 82

В данной статье рассмотрены современные тенденции в лесной отрасли, которые мотивируются увеличением выхода сортиментов непосредственно на лесосеке. В связи с этим загрузка оборудования в цехах на нижних складах может снижаться. Повысить загрузку станков в цехе можно за счёт подачи на обработку в цех дополнительного объёма других по назначению сортиментов. В связи с этим приобретают особую актуальность вопросы создания комбинированных цехов на нижних складах.

Ключевые слова: лесопромышленные склады, комбинированные цеха, древесное сырьё.

FEATURES TIMBER PRODUCTION ON THE LOWER TIMBER DEPOTS

Y.N. Loskutnikova, student gr. 13-01
E.V.Palkin, Senior lecturer Departments TOLZ, LIF

Siberian State University of Science and Technology named after academician M. F. Reshetnev Russian Federation, 660049, Krasnoyarsk, Mira Ave., 82

This article describes the current trends in the forest industry, which are motivated by an increase in the output of assortments directly on the cutting area. In this regard, the loading of equipment in the shops in the lower warehouses may be reduced. To increase the loading machines in the shop is possible by supplying to the plant an additional amount of other assigned segments. In this regard, the issues of creating combined workshops in the lower warehouses are of particular relevance.

Keywords: timber warehouses, combined workshops, wood raw materials

Одной из современных тенденций в лесной отрасли является сокращение нижних складов, мотивированное увеличением выхода сортиментов непосредственно на лесосеке [4]. В связи с этим загрузка

оборудования в цехах на нижних складах может снижаться. Повысить загрузку станков в цехе можно за счёт подачи на обработку в цех дополнительного объёма других по назначению сортиментов. В связи с этим приобретают особую актуальность вопросы создания комбинированных цехов на нижних складах.

Комбинированные цехи предназначены для обработки нескольких видов сортиментов на продукцию различного назначения.

Комбинированные цехи создают более благоприятные условия для комплексной переработки древесины, в том числе низкокачественное сырьё, более рациональному размещению цеха на складе.

По данным Меншикова, Воробьевой (2010). создание комбинированных цехов дает возможность обрабатывать в них круглые лесоматериалы различного назначения на пилопродукцию нескольких наименований в общих технологических потоках [3]. Создание комбинированных цехов на нижних лесопромышленных складах обеспечивает:

- наиболее полное и комплексное использование древесины;
- повышение концентрации лесообрабатывающего производства и, следовательно, повышение загрузки оборудования цехов на 20-30%;
- размещение складов сырья непосредственно перед комбинированным цехом, а общей площадке позволяет сократить складские площади в 2-3 раза по сравнению с вариантом расположения складов сырья на отдельных площадках, уменьшить объём транспортно-переместительных операций;
- повышение загрузки оборудования на 6-8% при размещении в цехе нескольких технологических потоков за счёт взаимосвязи между ними посредством системы околостаночных механизмов.

По данным А.А. Шадрина установлено, что наибольший эффект от концентрации различных лесообрабатывающих производств на нижнем складе в едином комбинированном цехе достигается за счёт снижения удельных категорий вложений на строительство цехов и повышения производительности лесообрабатывающих линий, обеспечивающих снижения приведённых затрат на обработку древесного сырья на 15-30% в зависимости от объёмов производства [6].

Исследования, проводимые А.Ю. Гудковым технологических процессов комбинированных лесообрабатывающих цехов, показали следующее:

- возможность обработки в них различных по назначению видов древесного сырья обеспечивает повышение коэффициента загрузки станков в среднем 25-30%, особенно при малых объёмах переработки;
- загрузка станков технологической линии цеха возрастает с увеличением концентрации производства, в двух поточном цехе загрузка станков на 7-8% выше чем в однопоточном, в трёхпоточном цехе загрузка станков возрастает на 9-10 % [1].

Куницкая (2015), в результате своих исследований, приводит следующие рекомендации:

- размещение складов сырья непосредственно перед комбинированным цехом на общей площадке позволяет сократить складские площади в 2-3 раза по сравнению с вариантом расположения складов сырья на отдельных площадках, уменьшить объем транспортно-переместительных операций;

- повышение загрузки оборудования на 6 - 8% при размещении в цехе нескольких технологических потоков за счет взаимосвязи между ними посредством системы околостаночных механизмов;

- практически количество видов сортиментов, обрабатываемых в комбинированном цехе, находится в пределах 2–4, хотя возможно и большее их число[2].

Проведённые исследования позволяют сделать следующие выводы:

- повышение загрузки станков можно достичь за счёт их универсальности и возможности обработки различных видов древесного сырья на необходимую продукцию. При этом функции универсального станка может выполнять любой станок технологического потока (чаще головной), которые обрабатывают несколько видов сортиментов.

- концентрация обработки древесины достигается созданием комбинированных цехов, увеличивает интенсивность поступления древесины к рассматриваемым цехам, что позволяет создавать запасы сырья перед цехами меньшей относительной вместимости. В результате сокращаются удельные затраты на их содержание, а также уменьшается ПТМ на обслуживание цехов. Кроме того, в следствии обработки различных по назначению сортиментов на одних и тех же технологических линиях появляется возможность уменьшить площадку под запас сырья перед цехом и сократить затраты на её строительство за счёт складирования всей древесины в общих штабелях без разделения по видам сырья.

Библиографический список

1. Гудков, А.Ю., Свиридов, В.Г., Ватыляк, В.В. Комбинированные цехи - перспективное направление деревообрабатывающей промышленности // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. - №4-2(15-2). – С.188-192.

2. Куницкая, О. А. Повышение эффективности на нижних складах // Дерево. – 2015. - №2. – С. 64-68.

3. Меньшиков, Б. Е., Воробьева, Е. В. Цехи первичной переработки круглых лесоматериалов: метод. указания к выполнению курсового и диплом. проектов для студентов очной и заоч. форм обучения, направление 656300, специальность 250401; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. технологии и оборудования лесопром. пр-ва. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. - 30 с.

4. Куницкая, О. А. Перспективы развития нижних лесопромышленных складов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т.3. - №2-2(13-2). – С. 246-249.

5. Шадрин А.А. Экономические оценки эффективности создания комбинированных лесоперерабатывающих цехов // Лесной вестник 1/2007. С.125-128.

УДК 630.377

ПОВЫШЕНИЕ ПОЛНОДРЕВЕСНОСТИ ПЕРЕМЕЩАЕМОЙ ФОРВАРДЕРОМ ПАЧКИ СОРТИМЕНТОВ С ЗАКОМЕЛИСТОСТЬЮ ЗА СЧЁТ ИХ ОЦИЛИНДРОВКИ

М.М. Таюрский, студент гр. БДД 16-01
В.А Морозов, ст. преподаватель кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: Morozov_Vitalya@mail.ru

В статье представлены решения проблемы повышения эффективности трелёвки сортиментов. Представлена новая технология заготовки сортиментов с обработкой закомелистости. Описаны устройства, позволяющие снизить затраты на трелёвке сортиментов путём повышения полндревесности погружаемых сортиментов с закомелистостью за счёт их оцилиндровки на лесосеке.

Ключевые слова: технологии лесозаготовок, закомелистость, оцилиндровка сортиментов, харвестер, харвестерная головка, форвардер.

INCREASE OF NONTAPERITY OF FORDWADER TRANSPORTED ASSORTMENTS WITH BUTT SWELLING DUE TO THEIR ROUNDING.

M.M. Taiurskii, a student of BDD16-01
V.A. Morozov, Senior Lecturer Assoc. Department TOLZ, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation
E-mail: Morozov_Vitalya@mail.ru

The article presents solutions to the problem of improving the efficiency of logging of assortments. A new technology for harvesting assortments with butt swelling processing. Describes the devices that allows to reduce the cost of skidding assortments by increasing the nontaperity of submerged assortments with butt swelling due to their rounding in the cutting area.

Keywords: logging technology, butt swelling, cylinder logging, harvester, harvester head, forwarder.

В Российской Федерации лесозаготовки осуществляются тремя технологиями: деревьями, хлыстами и сортиментами. Наиболее типичными и широко используемыми в настоящее время являются хлыстовой способ (канадский) и сортиментный (скандинавский).

К сортиментному способу заготовки древесины стали активно возвращаться в период «перестройки», во время экономического кризиса в лесозаготовительной отрасли. В этот промежуток времени прекратили своё существование крупные государственные лесозаготовительные предприятия, и появилось большое количество небольших частных предприятий. Эти предприятия имели ограниченные финансовые возможности и не имели возможности строить лесовозные дороги до эксплуатируемых лесных участков. Имея в аренде участки леса, прилегающие к уже существующим дорогам, мелкие частные предприятия заготавливали и реализовали высокоценные сортименты, оставляя в лесу всю оставшуюся часть дерева. Всё это характерно и для настоящего времени.

Известно, что при сортиментном способе заготовки древесины, значительная доля затрат приходится на трелёвку сортиментов форвардерами и их вывозку лесовозными автопоездами [2–4].

Для снижения затрат, приходящихся на транспортировку сортиментов с лесосеки, сотрудниками Петрозаводского государственного университета, предложены две новых идеи. Предлагаемые идеи касаются обработки пороков формы ствола непосредственно на лесосеке, таких как закомелистость и наросты ствола [3].

Закомелистость – резкое увеличение диаметра комлевой части сортиментов, когда диаметр комлевого торца не менее чем в 1,2 раза превышает диаметр, измеренный на 1 м выше. Выше закомелистость, как правило, не встречается. Наблюдается закомелистость у всех древесных пород. Закомелистость подразделяется на два вида – округлая и ребристая. Округлая – это закомелистость с округлой формой поперечного сечения торца сортимента. Ребристая – это закомелистость со звёздчато-лопастной формой поперечного сечения торца сортимента [5].

Нарост – это местное утолщение ствола, имеющее различные формы и размеры. Наличие нароста сопровождается большой свилеватостью древесины. Крупные наросты усложняют дальнейшую переработку сортиментов [5].

Закомелистость в зависимости от величины и протяжённости понижает сортность сортимента, так как при его обработке появляется большое количество отходов, а полученный из него пиломатериал имеет низкое качество.

Также при загрузке сортиментов с закомелистостью резко снижается полндревесность пачки сортиментов, погружаемых на грузовые платформы форвардеров.

Сотрудники Петрозаводского государственного университета предлагают рассмотреть технологии и устройства, которые позволяют снизить затраты на транспортно-переместительных операциях. Это может быть достигнуто через повышение полндревесности погружаемых на платформы форвардеров путем оцилиндровки сортиментов с закомелистостью непосредственно на лесосеке.

Первая идея заключается в модернизации конструкции харвестерной головки (рисунок 1).

Предложенный вариант конструкции представляет собой модернизированную харвестерную головку, в которой модифицирован протаскивающий механизм и вмонтирована приводная фреза используемая для снятия наростов и обработки закомелистости. Конструкция защищена патентом России (Шегельман И. Р., Галактионов О. Н., Демчук А. В. Рабочий орган валочно-сучкорезно-раскряжёвочной машины для выработки сортиментов. Патент России на полезную модель № 117259. Оpubл. 27.06.2012.).

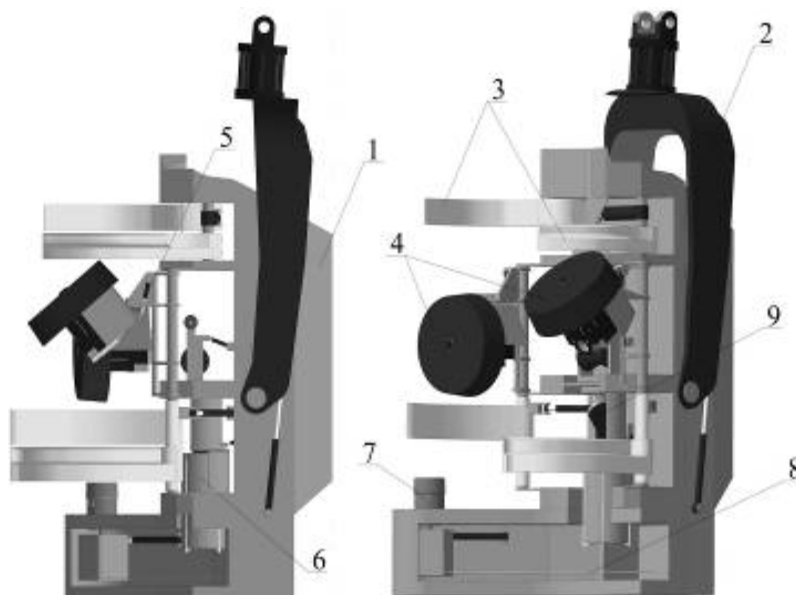


Рис. 1 – Принципиальная схема харвестерной головки с устройством для оцилиндровки сортиментов: 1 – корпус харвестерной головки; 2 – серьга с ротатором; 3 – сучкорезные ножи; 4 – поворотные протаскивающие вальцы; 5 – гидроцилиндр поворота протаскивающих вальцов; 6 – фреза для оцилиндровки закомелистости; 7 – гидромотор привода пилы; 8 – пила; 9 – гидромотор привода фрезы.

Предложенная конструкция модернизации харвестерной головки позволяет использовать существующий запас мощности двигателя современного харвестера для оцилиндровки закомелистости на лесосеке непосредственно у места повала дерева.

В этом случае технология заготовки сортиментов харвестером с обработкой закомелистости заключается в следующем. Харвестер производит валку, обрезку сучьев и раскряжёвку находящихся в зоне вылета

манипулятора деревьев. При раскряжёвке первый закомелистый сортимент укладываются в штабель возле харвестера, а последующие сортименты укладываются в другой штабель. После обработки всех деревьев в зоне вылета манипулятора харвестер начинает обработку закомелистых сортиментов. Для равномерной оцилиндровки сортимента операция выполняется по винтовой траектории с незначительным перекрытием зон.

После оцилиндровки сортименты укладываются в штабель вместе с другими сортиментами. Далее на разработанную пасеку заходит форвардер. Он производит погрузку и вывозку сортиментов на погрузочную площадку. Таким образом, после обработки закомелистости, форвардер может вывозить большой объём пачки сортиментов [2].

Вторая идея представляет собой модернизируемый грейферный захват, монтируемый на манипуляторе форвардера (рисунок 2). Отличием от стандартного грейферного захвата является то, что на нём дополнительно установлены приводная фреза с поворотным роликом и внутренняя скоба грейфера, оснащённая приводным поворотным механизмом, осуществляющим подачу бревна при фрезеровании.

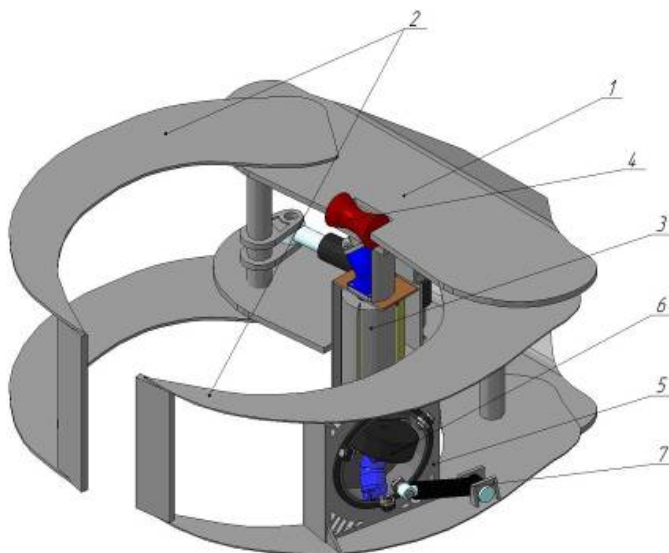


Рис. 2 – Схема модернизированного грейферного захвата форвардера: 1 – корпус; 2 – захваты; 3 – фреза для оцилиндровки закомелистости с приводом; 4 – опорный направляющий валец; 5 – площадка для размещения привода подачи бревна; 6 – гидромотор привода подачи бревна; 7 – гидроцилиндр поворота привода.

На рисунках 3 и 4 продемонстрировано заполнение грузовых платформ форвардеров сортиментами с необработанной и оцилиндрованой закомелистостью.

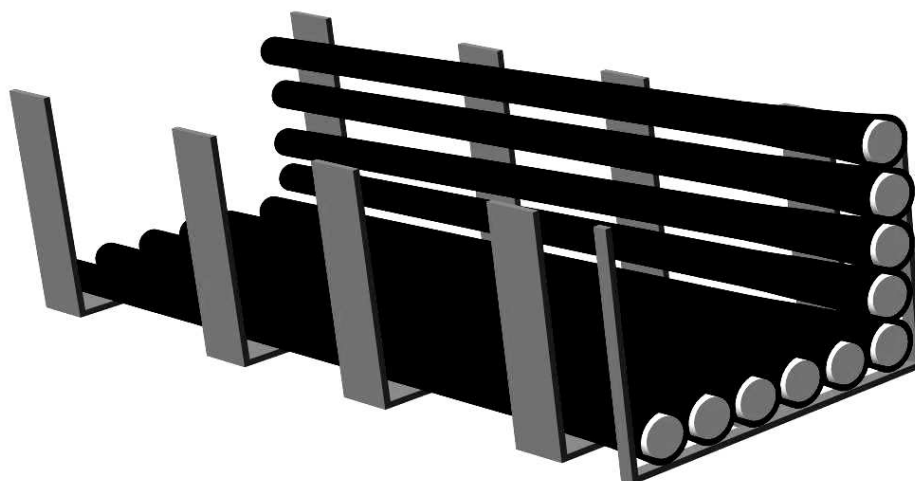


Рис. 3 – Схема заполнения грузовых платформ форвардера закомелистыми сортиментами без обработки.

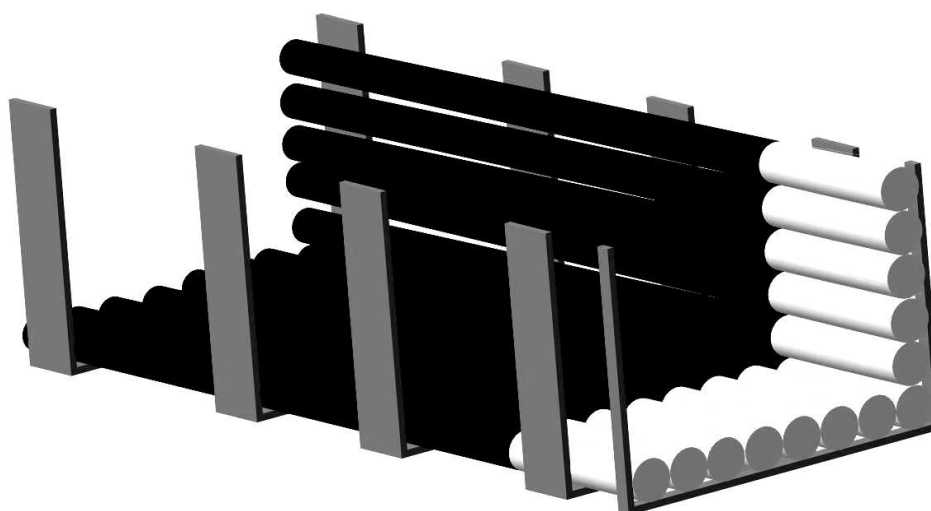


Рис. 4 – Схема заполнения грузовых платформ форвардера закомелистыми сортиментами с оцилиндрованным комлем.

При трелёвке сортиментов с обработанной закомелистостью повышается производительность форвардеров за счёт повышения загрузки грузовых платформ. Это повышение составляет примерно от 5 до 20% [2].

Применение на лесосеке харвестера и форвардера, оснащённых дополнительным режущим органом, позволяет снизить энергозатраты при дальнейшей обработке сортиментов с закомелистостью, а также даёт возможность переноса операции по оцилиндровке закомелистости на лесосеку. Всё это по задумке авторов должно повысить вместимость грузовых платформ форвардеров и снизить себестоимость лесозаготовки за счёт снижения транспортных затрат.

Резюмируя вышеописанные способы можно сделать неоднозначные выводы.

1. При оцилиндровке закомелистости харвестером и форвардером, кроме существующих операций, выполняемых операторами, добавляется ещё одна операция – оцилиндровка закомелистости. Это ведёт к увеличению интенсивности работы операторов. Кроме этого, после обработки всех деревьев в зоне вылета манипулятора, харвестер начинает обработку отсортированных закомелистых сортиментов. Это ведёт к увеличению времени обработки деревьев, и в конечном итоге приведёт к снижению сменной производительности харвестера и форвардера.

2. В случае, когда оцилиндровка закомелистости производится с помощью модернизированного грейферного захвата форвардера, мы имеем большие трудности с перемещением фрезы по сортименту. Для вращательного движения сортимента предусмотрен привод, а осевое смещение фрезы по сортименту может осуществляться только за счёт движения манипулятором. При этом сортимент должен ещё одновременно упираться или прижиматься к земле. Это довольно сложные манипуляции, которые в конечном итоге скажутся на производительности форвардера.

3. Объём трелюемой форвардером пачки сортиментов ограничивается рядом условий: по мощности двигателя; по сцеплению машины с грунтом; по грузоподъёмности машины; по допустимому давлению на грунт. Поэтому расчётный объём трелюемой пачки сортиментов не всегда равен объёму трелюемой пачки сортиментов, указанному в технической характеристике форвардера. Если расчётный объём трелюемой пачки сортиментов больше чем указанный в технической характеристике форвардера, то повышение вместимости грузовых платформ форвардеров вполне возможно. Если расчётный объём трелюемой пачки сортиментов меньше чем указанный в технической характеристике форвардера, то мы не сможем повысить вместимость грузовых платформ форвардеров (рисунки 3 и 4).

4. Если вывезенные с лесосеки сортименты не сразу попадут на перерабатывающие потоки, а будут уложены в штабеля хранения, то в процессе естественной сушки в окорённой части сортиментов появятся трещины и расколы. Это означает, что в процессе обработки древесины получим пиломатериал более низкого качества.

5. Применение предлагаемых технологий и устройств по оцилиндровке сортиментов с закомелистостью непосредственно на лесосеке для средних лесозаготовительных предприятий возможно, но если это приведёт к значительному снижению затрат, приходящихся на транспортировку лесоматериалов с лесосеки.

Для крупных лесозаготовительных предприятий, на нижних складах которых будет сосредоточен большой запас сортиментов, гораздо эффективнее встроить в технологические потоки переработки древесины стационарное оборудование по оцилиндровке сортиментов с закомелистостью.

Библиографический список

1. Демчук А. В. Модернизация технологического оборудования харвестера для повышения эффективности вывозки сортиментов / Электронный научный журнал «Инженерный вестник Дона». – 2012 № 2.
2. Шегельман И. Р. К вопросу повышения полндревесности сортиментов при их трелевке и вывозке / И. Р. Шегельман, А. В. Демчук // Наука и бизнес: пути развития. – 2012. №2(08). – С.71-73.
3. Шегельман И. Р. Лесная промышленность и лесное хозяйство: Словарь / авт.-сост. И. Р. Шегельман. 5-е изд., перереб. и доп. Петрозаводск, Изд-во ПетрГУ, 2011. – 328 с.
4. Шегельман И. Р. Машины и технология заготовки сортиментов на лесосеке / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, О. Н. Галактионов. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. – 108 с.
5. Шегельман И. Р. Техническое оснащение современных лесозаготовок / И. Р. Шегельман, В. И. Скрыпник, О. Н. Галактионов. СПб.: Профикс, 2005. – 344 с.

УДК 634.0.378.33

ПОВЫШЕНИЕ ДЕРЖАЩЕЙ СИЛЫ СВАЙНОЙ РУСЛОВОЙ ОПОРЫ В ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Рыбак магистрант, ВИШ, САФУ

П.Н. Перфильев к.т.н., доц. кафедры ЛПиОМ, ВИШ, САФУ

Северный Арктический федеральный университет им. М.В.
Ломоносова

Российская Федерация, 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины,
д. 17

E-mail: p.perfilev@narfu.ru

В статье представлены результаты исследования повышения держащей силы свайной русловой опоры, предназначенной для оборудования плотостоянок лесотранспортных единиц на лесопромышленных предприятиях. Материалы исследования могут использоваться для повышения эффективности работы лесосплавных рейдов, расположенных в устьях северных рек.

Ключевые слова: держащая силы, свайная русловая опора, плотостоянка, круглые лесоматериалы.

IMPROVING THE HOLDING FORCE OF A PILET LAYER SUPPORT IN THE HYDROLOGICAL CONDITIONS OF THE ARKHANGELSK REGION

G.V. Rybak, master student, VISH, NARFU
P.N. Perfiliev, Ph.D., Assoc. Department of LPIOM, VISH, NARFU

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
Severnaya Dvina Emb. 17, Arkhangelsk, Russia; 163002
E-mail: p.perfilev@narfu.ru

The article presents the results of a study to increase the holding power of a pile channel support designed for equipping parking lots of timber transport units in timber industry enterprises. The research materials can be used to improve the efficiency of wood-raid raids located in the mouths of northern rivers.

Keywords: holding forces, pile channel support, parking rafts, round timber.

Большинство лесоперерабатывающих предприятий Архангельской области увеличивают объемы транспортировки круглых лесоматериалов водными видами транспорта [1,2]. Вследствие этого деревоперерабатывающим предприятиям необходимо расширять границы рейдов приплава и увеличивать количество плотостоянок. Для крепления прибывших лесотранспортных единиц на плотостоянках используют различные типы опор: береговые и русловые [3]. Технологии крепления лесотранспортных единиц, применяемые на лесопромышленных предприятиях Архангельской области, предусматривают монтаж в русле рек свайных русловых опор. В том случае, когда рейд лесопромышленного предприятия находится в устье реки, в зимний период свайная русловая опора подвергается мощным нагрузкам, вследствие намораживания льда на свайный куст и колебаний уровней воды из-за действия приливно-отливных течений. В результате этого свайная русловая опора льдом демонтируется. При этом предприятия вынуждены производить ежегодную установку свайных кустов в весенний период после прохождения ледохода. По мнению авторов, это является экономически не целесообразным, так как предприятию необходимо ежегодно тратить трудовые и материальные ресурсы на изготовление и установку свайных опор. Предлагается усилить конструкцию существующих свайных русловых опор, что позволит выдержать возникающие в зимний период дополнительные нагрузки. При детальном изучении состояния вопроса для исследований выбрана свайная русловая опора с повышенной держащей силой, которая дополнительно укомплектована удерживающим устройством в виде якоря [4].



Рис. 1. Лабораторная установка

Экспериментальные исследования проведены в грунтовом бассейне (рис.1) кафедры технологии лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств ВИШ ФГАОУ ВО САФУ им. М.В. Ломоносова. При проведении экспериментальных исследований в качестве отклика принята держащая сила опоры. На основании изучения состояния вопроса выбраны факторы, которые влияют на держащую силу свайной опоры: глубина забивки якоря и габариты лопастей якоря.

Для определения держащей силы опоры применено измерительное оборудование ZetLab (рис.2), в комплект которого входит тензодатчик UMMK– 20, усилитель Zet – 410 и аналоговый преобразователь Zet – 220.

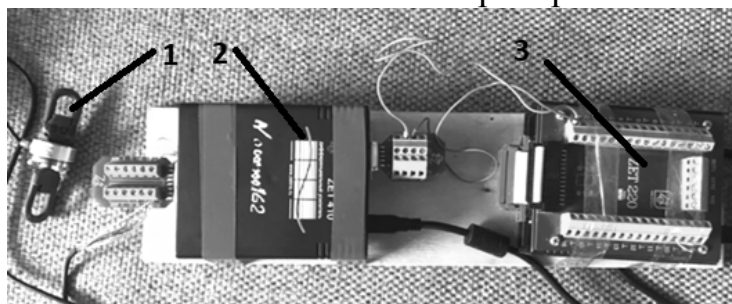


Рис. 2. Оборудование ZetLab

1 – тензодатчик UMM – K20; 2 – усилитель ZetLab – 410;
3 – преобразователь ZetLab – 220

Проведены предварительные эксперименты в количестве 100 шт. Ими установлено число повторений опыта $n = 17$. По результатам предварительных экспериментов произведен подбор закона распределения значений держащей силы с помощью программного обеспечения (ПО) Statistica [5].

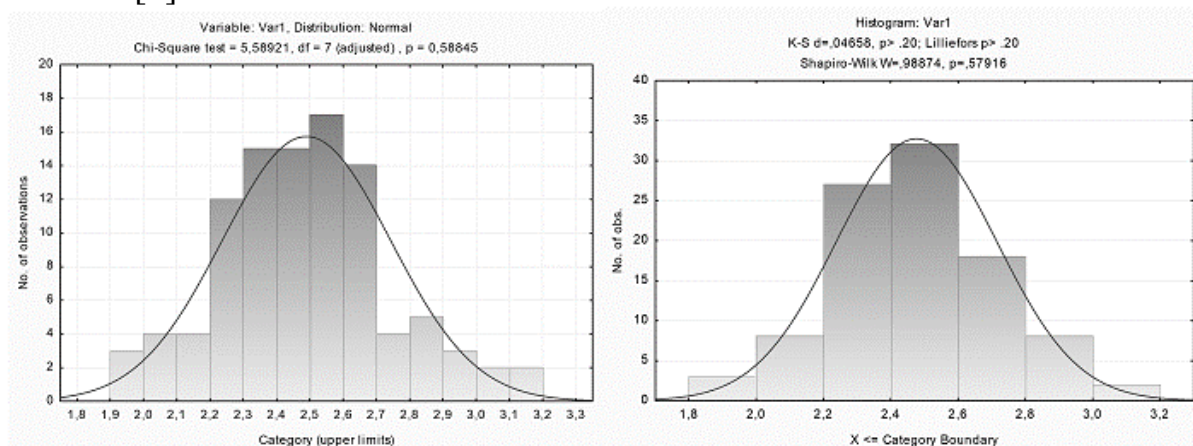


Рис. 3. График наблюдаемого и ожидаемого распределения

Визуально по построенному графику (рис. 3) выдвинута гипотеза о том, что имеющиеся эмпирические данные подчиняются нормальному закону распределения. Для подтверждения распределения случайной величины в ПО Statistica построена гистограмма, на которой представлены критерии согласия Колмогорова – Смирного и Шапиро – Уилка (рис.3). По критерию согласия Колмогорова–Смирнова уровень значимости больше 0,2, по Шапиро–Уилка – больше 0,05, следовательно, гипотеза о нормальности имеющегося распределения случайной величины не отклонена. Для дальнейшего доказательства нормальности распределения случайной величины построен нормальный вероятностный график, который представлен на рис.4.

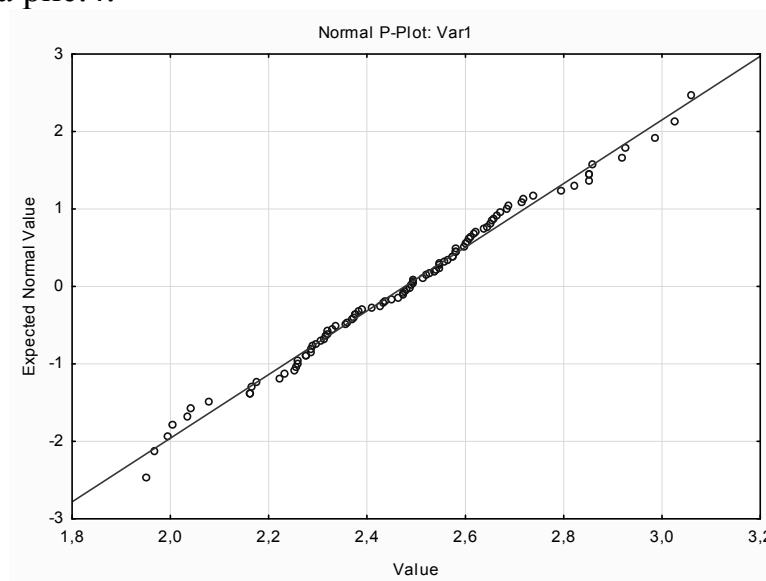


Рис. 4. Нормальный вероятностный график

Ввиду того, что экспериментальные данные достаточно близко расположены вдоль теоретической нормальной прямой (рис. 4), гипотеза о нормальности не отклонена. Нормальность распределения случайной величины вместе с тем оценена с помощью «ящичной» диаграммы (BoxPlot). (рис. 5).

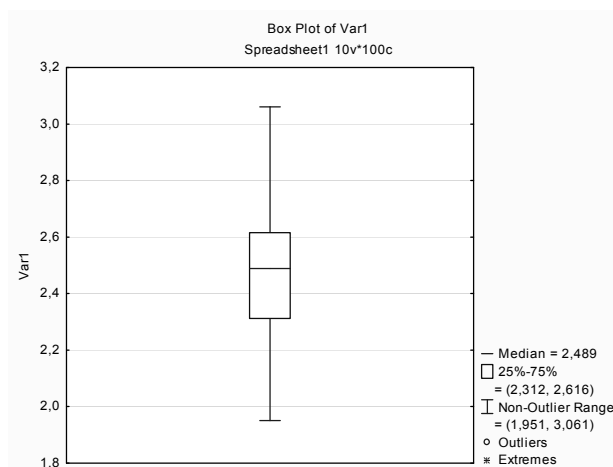


Рис. 5. Диаграмма BoxPlot

Ящик и усы достаточно симметричны, медиана находится практически по центру, гипотеза о нормальности распределения случайной величины не отклонена.

В результате исследований теория о нормальности распределения значений держащей силы подтверждена.

Так как в исследовании получено распределение случайной величины, следовательно, в дальнейших изысканиях стала понятна методика нахождения статистических характеристик, в том числе математического ожидания. В дальнейших исследованиях необходимо найти зависимость отклика от входных факторов.

Библиографический список

1. Перфильев П.Н. Исследование оптимальных гидродинамических характеристик сплотовых единиц малой осадки / П.Н. Перфильев, Н.О.Задраускайте, О.В.Мурашова, А.А.Гуменчук // Лесотехнический журнал 2018. Том 8 № 3(31), с. 145–152

2. Perfiliev P, Zadrauskaite N, Rybak G Study of hydrodynamic resistance of a raft composed of the flat rafting units of various draft / International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 18(1.5), Austria, 2018, page 765-772.

3. Митрофанов А.А., Суров Г.Я. Плотостоянки. Конструкция, технология, эксплуатация: Учебное пособие. – Архангельск: РИО АГТУ, 1997. – 113 с

4. Рыбак Г.В. Повышение эффективности работы свайных опор за счет применения удерживающих устройств / Г.В.Рыбак, П.Н. Перфильев / Сборник научных статей «Ломоносовские научные чтения студентов, аспирантов и молодых учёных – 2018» – Архангельск, САФУ, 2018. - с.749-752.

5. Перфильев П.Н. Моделирование и оптимизация технологических процессов предприятий лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс] / П.Н.Перфильев, О.В.Мурашова, Н.О.Задраускайте - Архангельск: САФУ, 2018, -94с.

УДК 630.86(571.51)

ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.

В.В. Полянова, студент гр. МДП 18-01

Г.С. Миронов, доцент ТОЛЗ

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mai: hapi.vika@gmail.com

В статье представлены результаты исследования переработки древесной зелени хвойных деревьев. Способы заготовки, переработки, транспортировки и результаты конечной переработки, список готовой продукции, которую можно получить. В пример приведена компания, которая занимается данным видом переработки.

Ключевые слова: древесная зелень, переработка, Красноярский край.

PROCESSING OF WOOD GREENS OF CONIFEROUS TREES IN THE KRASNOYARSK TERRITORY.

V. V. Pol'yanova, student of gr. MDP 18-01
G. S. Mironov, professor TOLZ

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
Russian Federation, 660049, Krasnoyarsk, prosp. Mira, 82
E-mai: hapi.vika@gmail.com

The article presents the results of research on the processing of wood greenery of coniferous trees. Methods of procurement, processing, transportation and the results of final processing, a list of finished products that can be obtained. An example is a company that deals with this type of processing.

Keywords: wood green, recycling, Krasnoyarsk Krai.

В последние годы в России получило развитие переработка древесной зелени. Так как Красноярский край богат на спелый и переспелый хвойный древостой готовый к переработке, а именно 61478,5 тыс. га лесных насаждений, составляющих 58,6% от площади земель, покрытых лесной растительностью. Доля спелых и перестойных 51932,0 тыс. га лесных насаждений в составе хвойных насаждений составляет 65,2% от покрытых лесной растительностью земель 79620,2 тыс. га.

Главными лесообразующими породами являются:

- сосна (13305,5 тыс. га);
- лиственница (43676,4 тыс. га);
- кедр (9688,8 тыс. га);
- береза (15470,8 тыс. га).

Хвойные насаждения (79620,2 тыс. га) занимают 75,9% от покрытых лесной растительностью земель.

По данным государственного лесного реестра на 01.01.2018 общий запас древесины по Красноярскому краю оценивается в 11419,483 млн м³.

Объем древесины хвойных пород составляет 9534,771 млн м³, из которых 6722,155 млн м³ представлены спелыми и перестойными лесными насаждениями. [1]

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что основной деревообразующей породой является представители хвойных пород и следовательно их заготовка в основном производится в больших объемах, нежели лиственных. Основной концепцией деревопереработки в последние годы является комплексное использование древесины. И актуальность переработки хвойной древесной зелени в крае стоит уделять особое внимание, ведь в последствии это может привести к получению дополнительной прибыли.

Поэтому целью данной статьи является анализ лесного фонда Красноярского края и поиск наиболее распространенных способов переработки хвойной древесной зелени, вариантов готовой продукции и поиск предприятий которые уже используют данный вид переработки.

Общая фитомасса российских лесов огромна - 56 млрд. тонн (в том числе до 3 млрд. тонн древесной зелени). При традиционных способах заготовки и переработки древесного сырья, крайне низок уровень переработки использования - 25...30% общего запаса биомассы дерева. Биомасса дерева состоит из разнообразных по строению и потребительским свойствам компонентов: стволовая древесина – 55%; кора – 15%; ветви, вершины, хвоя (листья) – 16%; корни – 11%; пни - 3%. В общем балансе отходов, образующихся в отраслях лесного комплекса 20...30 млн. тонн древесной зелени. Потому крайне важно вводить в эксплуатацию предприятий технику или агрегаты по переработке древесной зелени. [2]

При организации заготовки и переработки древесной зелени необходимо иметь в виду, что древесная зелень, пролежавшая после рубки деревьев при положительной температуре несколько дней, теряет многие ценные свойства. Поэтому следующим основным качественным показателем древесной зелени является свежесть. Зависимость сроков хранения древесной зелени, используемой для изготовления витаминной муки, от вида сырья и температуры окружающей среды приведена ниже в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость сроков хранения древесной зелени, сут. [3]

Температура окружающей среды	Плюсовая	Минусовая
Зелень на ветках, уложенных в пучок	7	30
Зелень, отделенная от веток	3	15
Зелень пихты и сосны, обработанная водяным паром, отходы эфиромасличного производств	1	2

Поэтому ГОСТ устанавливает жесткие предельно допустимые сроки хранения со дня заготовки и до закладки в устройство для изготовления витаминной муки: в условиях плюсовой температуры - не более одного дня; при минусовой температуре — не более 5 суток.

Из-за ограниченного срока хранения древесную зелень перерабатывают обычно на том предприятии, где ее заготавливают или же передвижными станциями. Она служит сырьем для производства хвойной хлорофилло-каротиновой пасты, эфирных масел и хвойного лечебного экстракта. Извлекают эти продукты экстракцией хвои бензином, паром и водой.

В Красноярском крае переработкой древесной зелени хвойных пород занимается ограниченное число предприятий в том числе ООО «Лесные инновационные технологии» [4].

Хлорофилло - каротиновая паста представляет собой густую однородную массу желтовато- или буровато-зеленого цвета с характерным запахом хвои. Паста является поливитаминно-фитонцидным препаратом, ее применяют в медицине и парфюмерной промышленности (ее добавляют в количестве 3—5% в мыло, зубную пасту и кремы). Паста служит сырьем для получения концентратов каротина, витамин Е, хлорофиллина натрия и других ценных препаратов.

Гидролизом из древесины получают этиловый спирт, глюкозу, кормовые дрожжи, фурфурол и др. Сырьем гидролизного производства являются опилки, мелко измельченная древесина.

Кормовые дрожжи - один из наиболее ценных побочных продуктов. Это высококачественный белковый корм, содержащий аминокислоты, витамины и по питательности не уступает кормам животного происхождения, мясо-костной муке.

В коре содержится клетчатка, ряд ценных питательных, вкусовых и биологически активных веществ, что позволяет отнести ее к потенциальному источнику сырья для производства кормовых продуктов. Из коры можно приготовить кормовую муку, грубый корм, добавки и полуфабрикаты для различных кормосмесей [5].

В качестве заключения можно сказать что, из древесной зелени хвойных деревьев можно сделать товары, пригодные для продажи и получения прибыли в таких отраслях как сельское хозяйство, медицина и в других направлениях. Но данный вид переработки не распространен ввиду больших затрат на оборудование и транспортировку сырья, которое требует особых условий при перевозке и перегрузке.

Так же большая часть древесной зелени остается на лесосеке и используется в качестве укрепления трелевочного волока. Что можно считать не целесообразным ввиду того что хвойная древесная зелень (иголки) практически не перегнивает и не несет в себе каких либо полезных свойств для почвы.

При дальнейшей обработке древесного материала также образуются отходы, которые зачастую используются в качестве топлива. Некоторые производства используют отходы производства для изготовления топливных и технологических гранул.

Библиографический список

1. Миронов Г.С., Хлыстунова М.А. Леса и лесное хозяйство Красноярского края. Информационный сборник. – Красноярск, ИП Азарова Н.Н., 2017 г. – 136с;
2. Продукция переработки древесной зелени хвойных деревьев [Электронный ресурс]: – URL: https://studbooks.net/1064946/agropromyshlennost/produksiya_pererabotki_drevesnoy_zeleni_hvoynyh_porod;
3. Левин Э. Д., Репях С. М. Переработка древесной зелени. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 120 с.;
4. ООО «Лесные инновационные технологии» [Электронный ресурс] : – URL: <http://www.lesintech.ru/>;
5. Заготовка древесной зелени [Электронный ресурс]: – URL: <https://studfiles.net/preview/6888757/page:29/>

УДК 630.309

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЫПУЧИХ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

А.И. Суховеев, студент гр МДП 18-01
Г.С. Миронов, к.т.н., доц. кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: trafine@mail.ru

В статье представлен аналитический обзор использования сыпучих древесных материалов для предприятий малого и среднего бизнеса. Рассмотрены автоматизированные инновационные котельные системы, которые решают ряд проблем, ранее не затронутых в исследованиях. Материалы исследований могут использоваться при изучении вопросов проектирования лесозаготовительного и деревоперерабатывающего предприятия.

Ключевые слова: древесина, предприятие, горение, топливо, котельная

ENERGY USE OF WOOD WASTE IN BULK CONDITIONS OF THE ENTERPRISES OF SMALL AND MEDIUM BUSINESS

A.I. Suhoveev, a student of MDP 18-01
G.S. Mironov, Ph.D., Assoc. Department TOLZ, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev

82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

E-mail: trainee@mail.ru

The article presents an analytical review of the use of loose wood materials for small and medium-sized businesses. Automated innovative boiler systems that solve a number of problems not previously mentioned in the research are considered. Research materials can be used in the study of the design of logging and wood processing enterprises.

Keywords: wood, enterprise, combustion, fuel, boiler room

Первые шаги по использованию котлов для сжигания отходов древесины, в том числе и щепы, были сделаны еще в годы существования СССР. Однако задачу создания технологии эффективного сжигания биотоплива решили западные специалисты, прежде всего в странах Северной Европы - Австрии, Швеции, Финляндии, Дании.[1] Наиболее типичными отходами лесоперерабатывающей промышленности являются кора, опилки и щепа.[2]

Раньше использование сыпучих отходов было проблематичным, из-за влажности сырья, которое давало малое количество тепловой энергии. Теперь благодаря новым разработкам, науке и прогрессу, современные котельные системы становятся выгодными в условиях предприятий малого и среднего бизнеса. Рассмотрим ситуацию в России, и определим, в каких условиях сейчас используются сыпучие отходы, в условиях предприятий малого и среднего бизнеса.

В последнее время в качестве источника тепла в системе водяного отопления довольно часто используют котлы, работающие на опиле или щепе. И это вполне оправдано, учитывая немалое количество его достоинств по сравнению с другими видами подобного оборудования, включая экологичность и определенную экономию при использовании такого не слишком традиционного топлива. Тем более что цены на привычные энергоносители становятся все выше, а котел на опилках и его характеристики таковы, что с его помощью легко поддерживать тепло и в жилом доме, и в теплице, и даже в производственных помещениях значительной площади.[3]

Предприятия малого и среднего бизнеса не всегда создают для себя отдельные большие специализированные цеха по высушиванию, хранению и содержанию сыпучих древесных материалов, так как для них это не всегда целесообразно и финансово выгодно. Таким предприятиям проще создать отдельную котельную, для утилизации своих древесных отходов, в которой будет находиться котел, оптимальный для выполнения своих задач. Грамотно подобранный котел, сможет решить ряд задач, которые в свою очередь значительно снизят расходы предприятия, и создадут удобства на

предприятия. Например, решается один из главных вопросов, это утилизация и вывозка отходов пиления, предприятию не нужно тратить ресурсы на погрузку, вывозку и дальнейшую переработку или утилизацию отходов, это так-же резко отражается на снижении расходов горюче-смазочных материалов. Одним из значительных плюсов будет то, что котельная может позволить создать на предприятии горячее водоснабжение и отопление, что является большим удобством и снижает ряд затрат. Если же предприятие не нуждается в использовании отходов, то оно может его продавать другим предприятиям, ведь щепа является одним из самых выгодных видов топлива.[5] Вблизи крупного производства экономически целесообразно использовать технологическое сырье (щепу и опилки) в качестве топлива.[6]

Современные котельные системы с высоким уровнем автоматизации систем, например, загрузки топлива из хранилища на решетку, золоудаления, поддержания оптимального режима работы котла, позволяют значительно снизить человеческий фактор. В данном случае уменьшение кадров, скажется на общей прибыли предприятия, в положительную сторону, так как современные автоматизированные системы, при своевременном контроле, не дают сбой, и как следствие не требуют большого числа кадров. Широкий модельный ряд, позволяет выбрать оптимальную модель под любое предприятие, в зависимости от его целей. А современные технологии и автоматизация процессов, может позволить практически дистанционно вести весь контроль над процессом работы котельной. В России автоматизированных бытовых котлов, работающих на щепе, пока серийно не производят. Но как только на рынке будет спрос на такое оборудование, несомненно, основные российские производители в массовом порядке включат в свои линейки и автоматизированные бытовые котлы на щепе мощностью от 15 кВт.[4]

В результате исследования были получены сведения, о современных котельных системах, которые созданы и функционируют специально на сыпучем топливе, имеют высокий КПД, и отлично справляются со своими задачами. А благодаря современным разработкам, многие из них имеют автоматизированный функционал, что дает ряд преимуществ, в сравнении со старыми системами, которые были мало эффективны, и требовали очень большого внимания и ряд затрат, как финансовых так и временных.

Библиографический список

1. ЛесПромИнформ. – 2012. – № 1 (83).
2. Лесной журнал. – 2010. – № 3.
3. ТЕПЛО.[Электронный ресурс] URL: <https://x-teplo.ru/otoplenie/kotly/na-opilkax.html>
4. ЛПК Сибири. – 2018. – № 1 (5).
5. ЛПК Сибири. – 2017. – № 1.
6. ЛесПромИнформ. – 2012. – № 2 (84).

УДК 630.309

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЕНИЯ И ДЕРЕВООБРАБОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.И. Суховеев, студент гр. МДП 18-01
Г.С. Миронов, к.т.н., доц. кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: traiine@mail.ru

В статье представлен аналитический обзор использования отходов лесопиления и деревообработки для производства строительных материалов. Рассмотрены современные и инновационные, ранее не существующие материалы. В статье рассмотрены необходимые для страны в стратегическом плане вопросы ресурсосбережения, рационального природопользования. Материалы исследований могут использоваться при изучении вопросов производства строительных материалов из отходов лесопиления и деревообработки.

Ключевые слова: древесина, отходы, производство, строительство

THE USE OF WASTE LUMBER AND WOODWORKING IN THE PRODUCTION OF CONSTRUCTION MATERIALS

A.I. Suhoveev, a student of MDP 18-01
G.S. Mironov, Ph.D., Assoc. Department TOLZ, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation
E-mail: traiine@mail.ru

The article presents an analytical review of the use of sawmill and woodworking waste for the production of building materials. Modern and innovative, previously non-existing materials are considered. The article considers the issues of resource saving and environmental management necessary for the country in the strategic plan. Research materials can be used in the study of the production of building materials from sawmilling and woodworking waste.

Keywords: wood, waste, production, construction

В России самые значительные запасы лесов, почти четверть от

общемировых. Леса нашей страны представляют собой колоссальную ресурсную базу. При этом используется не более половины всех отходов древесины, а в Сибири, то есть в самом «лесном» регионе нашей страны, не более 35% древесного сырья. Остальное просто выбрасывается без попытки утилизации.[1] К сожалению такое использование отходов нельзя назвать рациональным, отходы от лесопиления и деревообработки в нашей стране должны быть использованы комплексно, например для систем отопления, переработки, или создания строительных материалов. К тому же современные химические технологии, которые активно развиваются, помогают создавать инновационные строительные материалы, которые ранее не существовали. Раньше например, люди не могли подумать, что будет существовать древесина, которая модифицирована смолами или пластифицированная аммиаком.

Проблема комплексного применения отходов деревообработки развивается с самого начала лесопильной промышленности. Тогда люди не думали о проблемах экологии, наступающих в результате сокращения зелёных насаждений. По этой причине отходы попросту сжигали, чтобы освободить место. Не переработанными остаются: древесная зелень, кора, опилки, стружки, ветви, сучья, вершины, корни, пни. Многие из этих отходов можно использовать в целях создания строительных материалов.[3] Опилки могут использоваться на гидролизных производствах, для изготовления кирпичей, гипсовых листов. Из стружек можно изготавливать древесно-стружечные и цементно-стружечные плиты, которые используются при строительстве домов. Щепка преимущественно хвойных пород идет на производство уникального по своим характеристикам строительного материала арболита. Так же из отходов можно производить опилкобетон, ДВП, МДФ, OSB. Опилки являются главным материалом для производства мебельных конструкций. Кора может быть использована для наполнителя строительного плитного материала - каролита. Немало важным является тот факт, что использование отходов в целях строительства, делает производство практически безотходным. Так же например из стружечно-опилочной смеси со смолой путем прессования изготавливают различные строительные узлы (оконные коробки, оконные блоки, заполнения дверных полотен) и мебельные детали (ножки, коробки, сиденья). Отходы от лесопиления и переработки древесины позволяют получать такие материалы как фибролит — это материал, аналогичный арболиту.[4] В качестве наполнителей используют древесную шерсть, которую получают из древесной неделовой древесины хвойных пород на специальных станках, а также отходы растительного происхождения и ксилолит — это материал, состоящий из древесных опилок и магнезиального вяжущего (каустического магнезита). Этот материал применяется в основном для устройства полов. Преимуществами ксилолитовых полов являются достаточная твердость, низкая истираемость, гигиеничность. Для производства ксилолита используются мелкие древесные и другие целлюлозосодержащие отходы, например опилки, древесная мука, шлифовальная пыль, отходы

зернопроизводства. Чем мельче фракция - тем больше пластичность материала и чистота поверхности.[5]

Комплексное использование древесного сырья в нашей стране должно стать главным аспектом развития лесопромышленного производства в условиях устойчивого природопользования и охраны окружающей среды. Увеличение использования вторичных древесных ресурсов является важнейшим звеном в развитии политики ресурсосбережения, рационального природопользования, экологической безопасности производства.[6]

Как показывает практика, с ходом нашего времени, развитием науки, и необходимости в модернизации материалов, ученые создают современные материалы, которые вытесняют уже давно устаревшие, а комплексное использование отходов от лесопиления и деревообработки, позволяет сохранять экологию, все это в совокупности дает положительный эффект как на природу, так и на жизнь человека. Современные материалы обладают заданными и требуемыми свойствами для человека. Например фибролитовые плиты обладают огнестойкостью, влагостойкостью, устойчивостью к бактериям, длительностью эксплуатации, звукоизоляцией, прочностью, низкой ценой и не большой массой, при этом созданы они из древесной шерсти, полученной из неделовой древесины хвойных пород, и древесных опилок. Всего пол века назад люди не могли представить такое использование древесных отходов, а сейчас комплексный подход решает ряд экологических, финансовых и стратегических задач региона и страны.

Библиографический список

1. Все о переработке вторсырья и утилизации отходов. [Электронный ресурс] URL: <https://rcycle.net/drevesina/drevesnyi-biznes>
2. Экологический портал. [Электронный ресурс] URL: <http://portaleco.ru/ekologija-goroda/utilizacija-othodov-pererabotki-drevesiny.html>
3. Методика определения отходов // вып. № 011545. – Иркутск: ОАО ПИИ «ИРКУТСКГИПРОЛЕСТРАНС» – 1989.
4. Экологические проблемы. [Электронный ресурс] URL: <https://greenomak.ru/ekologicheskie-problemy/pererabotka-othodov-lesopileniya-klassifikatsiya-othodov-i-vidov-pererabotki.html>
5. Новые химические технологии. [Электронный ресурс] URL: https://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=3709
6. Инженерный вестник Дона. – 2015. – №2.

МЕТОДЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОЙ БИОМАССЫ

А. Чалиян, студент гр БДЛ 16-01
Е.М. Тюленева, к.т.н., доц. Кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: pupsiktolz@mail.ru

В статье представлен литературный обзор методов энергетического использования древесной биомассы включающих прямое сжигание, пиролиз и газификацию. Отмечены достоинства и недостатки указанных методов.

Ключевые слова: биотопливо, пиролиз, твердое топливо, древесные отходы, газификация.

METHODS OF ENERGETIC USAGE OF A WOOD BIOMASS

A. Chalian, student of gr BDL 16-01
E. M. Tyuleneva, Ph. D., Assoc. Department of TOLS, LIF

Siberian state University of science and technology named
after academician M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation
E-mail: pupsiktolz@mail.ru

The article is presenting a literary review of methods of energy use of wood biomass including direct combustion, pyrolysis and gasification. The advantages and disadvantages of these methods had been noted.

Keywords: biofuel, pyrolysis, solid fuel, wood waste, gasification.

Одной из актуальных проблем лесного комплекса является использование низкокачественной древесины и древесных отходов. По некоторым данным, в среднем потери на каждый кубометр заготовленной древесины составляют 0,3 – 0,5 м³. До 30 – 50 % исходного запаса древесины остается на лесосеке. На деревоперерабатывающих предприятиях в первичные и вторичные отходы переходит до 40 % обрабатываемой древесины [3].

Фундаментальные работы по изучению особенностей древесных отходов как топлива были проведены И.Ф. Копериным, С.И. Головковым, В.И. Найденовым, В.В. Померанцевым, Ф.И. Зыковым и др.

Однако, до сих пор нет единого мнения по проблеме оптимального использования древесных отходов. Этот вопрос многогранен и отражает экологический, экономический, технологический, организационный характер. Анализ существующих ныне методов энергетического использования различных видов биомассы показывает, что наибольшее развитие получили прямое сжигание, пиролиз и газификация.

Среди современных исследователей, занимающихся комплексными исследованиями твердого топлива: Тимербаев М.Ф, Тюрикова Т.В. и др.

Использование древесины в качестве твердого топлива решает сразу несколько задач. Во-первых - проблему утилизации древесных отходов на лесозаготовительных и деревоперерабатывающих предприятиях. Во-вторых, позволяет снизить количество вредных выбросов в атмосферу.

Следует, однако, учитывать, что повышенная влажность древесного топлива (влажной древесины в общей массе древесных отходов достигает 70 %) приводит к снижению эффективности процесса горения, увеличивает объем и токсичность образующихся дымовых газов. Также, недостатком древесного топлива является низкая насыпная плотность и ограниченная теплотворная способность. Особенно это можно отнести к мягким древесным отходам. Пеллеты и брикеты, не смотря на преимущества перед другими видами древесного топлива, также обладают отрицательным свойством - их высокая сорбционная способность.

Исследования в направлении предварительного снижения влажности древесных отходов и применение абсорбционных системы очистки в топочных устройствах позволит решить ряд актуальных проблем, возникающих при утилизации древесных отходов.

На наш взгляд, также необходимо вести разработки в области повышения эксплуатационной и энергетической эффективности древесного топлива полученного из отходов деревопереработки путем предварительной термической обработки (торрефикации) в инертной среде при температуре 250 – 300 °С и последующего гранулирования. Следует отметить, что в России производства по выпуску торрефицированного топлива в настоящее время нет,

Одним из наиболее перспективных методов переработки растительной биомассы является технология быстрого пиролиза, так как она позволяет непосредственно перерабатывать низкокачественную древесину и отходы деревопереработки в твердые, жидкие и газообразные продукты с наибольшим выходом жидкой фазы.

Вопросам пиролиза посвящены работы Тунцева Д.В., Забелкина С.А., Грачева А.Н., Спицына А.А., Прокопьева С.А. и др.

При этом следует отметить, что, в целом, исследования пиролиза биомассы находятся в стадии развития. Основная часть имеющихся установок являются лабораторными или пилотными. Кроме того, исследования показали ряд существенных недостатков, которые необходимо учитывать при использовании древесного сырья в качестве топлива:

- высокое содержание органических кислот в биотопливе может приводить к коррозии металлических элементов используемого оборудования;

- предварительный подогрев пиролизной жидкости позволяет снизить его вязкость, что значительно снижает давление, требуемое для его распыливания;

- хранение жидкого продукта быстрого пиролиза возможно лишь в герметичной пластиковой упаковке или таре из цветных металлов [2].

Существуют различные методы преобразования энергии древесной биомассы в электроэнергию. Наиболее эффективным методом получения электроэнергии из биомассы является ее конверсия в горючий газ, который можно использовать в газовых электрогенераторных установках. Этими вопросами занимались Зайченко В.М., Лавренов В.А., Кислов В.М., Салганский Е.А., Косов В.В., Рыжков А.Ф.

По сравнению с прямым сжиганием и пиролизом газификация обладает существенными преимуществами, так как работа с газовыми продуктами гораздо удобнее, а спектр их применения гораздо шире.

В наши дни газификаторы при сибирских лесоперерабатывающих предприятиях доказали свою эффективность. Исследования показывают, что газификация древесины может стать основой местной энергетики.

Вместе с тем, данная технология обладает рядом недостатков: генераторный газ, получаемый с использованием воздушного дутья, содержит в себе значительное количество высокомолекулярных органических соединений (т.н. смол) и сильно забалластирован азотом, что приводит к существенному снижению его высшей теплоты сгорания ($4 - 6 \text{ МДж/м}^3$). Поскольку существуют достаточно жёсткие ограничения на содержание смол в газообразном топливе, предназначенном для использования в двигателях внутреннего сгорания, то необходимость газоочистки и её высокая стоимость являются одним из препятствий на пути широкого внедрения технологий газификации [1].

Одним из методов получения сравнительно чистого газа средней калорийности из древесной биомассы является двухстадийная конверсия, сочетающая пиролиз и последующий высокотемпературный гетерогенный крекинг летучих продуктов на коксовом остатке биомассы. Однако, необходимы дальнейшие исследования в этой области.

Причинами образования древесных отходов в больших количествах, их малоэффективное использование связано, прежде всего, с технологическим отставанием на всех стадиях переработки древесины применением оборудования, не претерпевшим принципиального изменения за последние десятилетия; повышенным нормативным расходом древесного сырья; организационно-техническими проблемами и др.

Следует отметить, что главным критерием производства является реальный спрос и качество продукции. Достигнуть этого можно путем сокращения отходов при переработке древесины, использованием вторичного сырья для производства твердого, жидкого и газообразного

топлива из древесины. При грамотном и рациональном подходе к использованию и восстановлению лесов, с одной стороны, мы получим неисчерпаемый природный энергетический ресурс, а с другой – сможем увеличить количество потребляемой древесины по сравнению с нынешним уровнем.

Библиографический список

1. Лавренов В.А. Экспериментальное исследование процесса двухстадийной термической конверсии древесной биомассы в синтез-газ / автореф. дис. ... канд. техн. наук, Москва, 2016- 20 с.
2. Тунцев Д. В. Исследование свойств жидкого продукта быстрого пиролиза и его влияния на конструкционные материалы / Д. В. Тунцев, А.З. Халитов, А. Н. Грачёв / Вестник Казанского технологического университета. - Казань, 2010. - С. 103-108
3. Тюрикова Т.В., Совершенствование технологий торрефикации и гранулирования фракционированной древесины // автореф. дис. ... канд. техн. наук, Архангельск, 2015- 20 с.

УДК 630*96

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

Н.В. Шмарин, студент гр. МИЗ 18-01

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
E-mail: nicolyashmarin@mail.ru

Рост эффективности использования древесного сырья в лесозаготовительной отрасли может быть достигнут только благодаря комплексным решением этой задачи на всех фазах производственного процесса от лесосеки до переработки древесины. В статье рассматривается вопрос эффективного использования лесного фонда в лесозаготовительном и производственном процессе.

Ключевые слова: комплексная переработка древесного сырья, деревоперерабатывающая промышленность, древесные ресурсы

SOLVING PROBLEMS OF INTEGRATED USE OF WOOD RAW MATERIALS

N.V. Shmarin, a student of. MIZ 18-01

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation
E-mail: pupsiktolz@mail.ru

The increase in the efficiency of using wood raw materials in the logging industry can be achieved only through a comprehensive solution to this problem in all phases of the production process from the cutting area to wood processing. The article discusses the issue of efficient use of forest resources in the logging and production process.

Keywords: complex processing of wood raw materials, wood processing industry, wood resources

Планомерный рост экономики вызывает постоянно растущий спрос на древесное сырьё, который уже нельзя удовлетворить только увеличением объема лесозаготовок. Возникает опасность истощения лесных ресурсов. Добыча сырья становится все дороже при освоении лесных территорий, отступающих от транспортных магистралей и обжитых мест. Поэтому комплексное использование всей органической массы дерева стало одним из основных направлений развития лесной промышленности [3]. Плодотворное решение задач, связанных с комплексным и рациональным использованием древесного сырья в первую очередь направлено на удовлетворение потребностей общества в древесине и продуктах её переработки. Наряду с этим технологии по переработке компонентов древесного сырья должны быть экологичными. Технологическая система, применяемая для переработки исходного сырья должна основываться на его объёмно-качественном составе. Деревоперерабатывающая промышленность, темпы и характер её развития в конкретном лесосырьевом районе также основывается на древесно-сырьевых ресурсах. Древесина является универсальным сырьём, поэтому использовать лишь одно специализированное производство будет неэффективно, так как часть ценных древесных компонентов будет уходить в отходы. Как вариант можно увеличить съём древесины с единицы площади отведённой под сруб лесного фонда, это позволит свести к минимуму её потери на всех фазах лесозаготовительного производства. Одновременно необходимо обеспечить полное использование древесины на нижних складах, включая рациональную раскряжевку и максимальную переработку древесины низших сортов и древесных отходов [1]. Неплохую прибыль можно получить на брикетировании древесных отходов и производстве пеллет. В результате такой переработки получается дешёвый энергоноситель, который пользуется огромной популярностью у населения. Кроме того, это топливо не загрязняет окружающую среду. Для изготовления пеллет используют мелкие опилки, а для брикетирования подойдет более крупная щепа [4]. Переработка сучьев и вершин, а также тонкомерной древесины и остающихся на лесосеке обломков стволов на технологическую

щепу передвижными рубильными машинами - это дополнительные источники сырья для производства. Определяющим условием эффективной переработки древесного сырья, может являться комбинирование технологических производств, как в рамках одного предприятия, так в рамках создания кооперативных связей между различными предприятиями независимо от форм собственности.

При такой организации производства переработки древесного сырья, между участниками будет возникать многообразие связей по отдельным компонентам каждого аспекта, входящего в общую проблему рационального и комплексного использования древесных ресурсов. Однако стоит иметь ввиду тот факт, что, хотя все аспекты в организации такого производственного процесса будут взаимосвязаны, они могут вступать во взаимные противоречия. Применение технологий, направленных на обеспечение полного использования всех компонентов лесных ресурсов потребует наличие специализированного оборудования, стоимость которого может оказаться непомерно высокой для потребителей такой техники [2]. Ещё одной проблемой применения высокоавтоматизированного технологического оборудования может являться высвобождение рабочих мест, что с одной стороны будет причиной безработицы, а с другой возникновения потребности в высококвалифицированных кадрах. В противоречие также вступают технологический и экологический аспекты, происходит это в случае, когда технологии обеспечивая экономический эффект, загрязняют окружающую среду. Происходит создание и реализация продуктов, не отвечающих экологическим нормам, например, клееные древесные материалы в производстве которых применяют растворы, содержащие формальдегид и фенол.

Не касаясь всех возможных противоречий, можно предположить, что основополагающими моментами их устранения могут выступать экономические показатели производств, находящиеся во взаимосвязи со всеми аспектами проблемы переработки древесных ресурсов и имеющие возможности в зависимости от предъявляемых требований воздействовать на технологический аспект. Следует также учитывать, что все имеющиеся связи между компонентами отдельных аспектов носят характер как прямого, так и обратного воздействия [2]. Технологический прогресс должен обеспечивать производство продукции в различном ассортименте с высоким экономическим эффектом. Все без исключения лесоперерабатывающие предприятия должны использовать технологии, не несущие вреда окружающей среде и здоровью человека. В связи с чем должны быть установлены экологические нормативы, за нарушение которых осуществлялась бы выплата из прибыли предприятия. В Российской Федерации такой экономический инструмент есть. Введена плата за сброс в поверхностные и подземные воды загрязняющих веществ, размещение отходов, выбросы в атмосферу от стационарных и передвижных источников. Данная мера должна способствовать внедрению на деревоперерабатывающих предприятиях экологически безвредных производств, основанных на

применении ресурсосберегающих технологий, включающих в себя процессы комплексного и рационального использования древесного сырья. Комплексное использование древесного сырья должно рассматриваться как единый производственно-экономический процесс и одновременно как совокупность качественно разнородных процессов. Объединение процесса находит отражение в организации на основе сопряжённой переработки сырья либо комбинирования производств с объединением многочисленных стадий переработки в пределах одного предприятия, либо кооперирования группы предприятий, связанных поставками сырья и полуфабрикатов. Это и определяет специфику выбора объективных показателей эффективности комплексного использования сырья, которые должны определять, прежде всего, рациональность сочетания различных технологических потоков, т.е. устанавливать оптимальную структуру производств или их объединений, обеспечивающую при минимуме затрат наибольший выход продукции из 1 м³ сырья. Разнородность процессов переработки древесного сырья обусловлена различием применяемых технологий.

Основой комплексного использования древесного сырья является технический прогресс в перерабатывающих отраслях, который обуславливает внедрение новых технологий, необходима разработка методов прогнозирования обоснованности и возможности создания определенного вида деревоперерабатывающего производства, основанных на оптимизации ассортиментного набора продуктов деревопереработки применительно к конкретной древесно-сырьевой базе. При выборе критерия оптимизации нужно понимать, что любая система, работающая в сфере материального производства, должна быть эффективной. Разнообразие и объём выпускаемой продукции зависит от того, насколько комплексно и рационально будет перерабатываться древесное сырьё. Под рациональностью понимается принятие обоснованных экономически технологических решений переработки древесины, а под комплексностью, вовлечение в технологический процесс общего объёма поступающего в переработку древесно-сырьевого ресурса.

Комплексное использование древесного сырья на сегодняшний день имеет большую важность и актуальность, так как оно связано с решением проблем создания безотходных и экологически чистых промышленных технологий. Разработка и освоение новых безотходных технологий деревопереработки должны основываться на анализе и улучшении существующих технологий.

Библиографический список

1. Комплексное использование древесины [Электронный ресурс] - <http://lsdinfo.org/kompleksnoe-ispolzovanie-drevesiny/> (Дата обращения 25.04.2019)
2. Общие принципы комплексного использования древесного сырья [Электронный ресурс] - http://science-bsea.narod.ru/2002/les_2002/isaev.htm

(Дата обращения 01.05.2019)

3. Никишов В.Д. Комплексное использование древесины / В.Д. Никишов. – Москва, 1985. – 261 с.

4. Переработка древесных отходов как бизнес [Электронный ресурс] - <http://kakbiz.ru/proizvodstvo/pererabotka-drevesnyh-otxodov-biznes-plan.html>

(Дата обращения 25.04.2019)

УДК 630.36

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ ПОЛУДЕРЕВЬЯМИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Н.В. Смертин, студент гр БДД 16-01

С.Н Долматов, к.т.н., доц. кафедры ТОЛЗ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева

Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82

E-mail: kolya_smertin@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрены различные технологии заготовки древесины, а в частности, заготовка древесины полудеревьями. Изучены основные отличия данной технологии от хлыстовой и сортиментной, выявлены все плюсы и минусы, а также рассмотрен полный цикл работ на лесозаготовительном участке при использовании технологии древесины полудеревьями и основные технологические процессы.

Ключевые слова: технология лесозаготовок, сортименты, хлысты, полудережья, лесной склад.

PROSPECTS OF THE APPLICATION OF THE TECHNOLOGY OF THE PREPARATION OF WOOD BY SEMIFELS IN THE CONDITIONS OF KRASNOYARSK KRAY

N.V. Smertin, a student of BDD 17-01

S.N.Dolmatov, Ph.D., Assoc. Department TOLZ, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev

82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

E-mail: kolya_smertin@mail.ru

Annotation: the article discusses various technologies for harvesting wood, and in particular, wood harvesting in semi-trees. The main differences of this

technology from whiplash and assortment are studied, all the pros and cons are identified, and the full cycle of work on the logging site using half-timber wood technology and the main technological processes are considered.

Keywords: logging technology, assortments, logs, semi-trees, timber storage.

Красноярский край является перспективным обладателем значительных запасов лесных ресурсов. Площадь лесного фонда региона составляет 158,7 млн га, в том числе 114,9 млн га занимают эксплуатационные и защитные леса. Общий запас древесины в крае - 11,5 млрд кубометров, в том числе 9,5 млрд кубометров по хвойным насаждениям. Ежегодный возможный объем заготовки древесины по краю - 82,3 млн кубометров, из нее 29,9 млн кубометров уже предоставлено в активное пользование [1].

В связи с этим, в настоящее время на территории Красноярского края реализуются восемь приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов [2]. Согласно этому перспективному плану будет построено более 10 предприятий, связанных с заготовкой и переработкой леса, что увеличит объем заготовок. В связи с различными потребностями потребуется использовать разные технологии лесозаготовок. На данный момент существует три распространенных технологии лесозаготовок: Хлыстовая, сортиментная и заготовка полудеревьями. Если первые две технологии уже давно зарекомендовали себя, то последняя является малоиспользуемой, так как значительно отличается от своих аналогов.

Цель исследования: Определить перспективы использования метода лесозаготовки полудеревьями в условиях Красноярского края

Задачи исследования: Провести анализ технологии лесозаготовки полудеревьями, а так же сравнить с уже известными технологиями лесозаготовки.

Технологические процессы на лесосечных процессах классифицируют по виду вывозимого с лесосеки материала. На данный момент существует три группы технологических процессов работ: хлыстовая технология, которая подразумевает вывозку хлыстов или деревьев с кроной, что позволяет уменьшить количество операций, проводимых в лесу и перенести их выполнение на нижний склад, сортиментная технология, при которой вывозятся сортименты, получаемые у пня или на верхнем складе. Сортименты трелюются в полностью погруженном положении, чтобы древесина не загрязнилась и не испортилась почвой или камнями [3].

Опираясь на данные статьи Матросова А.В. - в настоящее время основной объем лесозаготовок в России выполняется по хлыстовой технологии, однако ее доля по отношению к сортиментной технологии снижается. Это вызвано тем, что сегодня в России, как и во всем мире, наметилась устойчивая тенденция широкого распространения сортиментной технологии лесозаготовок [4].

Технологические процессы заготовки древесины полудеревьями и с углубленной обработкой заготовленной древесины направлены на уменьшение расходов и повышение производительности лесовозного транспорта. Данная технология заготовки древесины была разработана и запатентована на Лесоинженерном факультете СПбГЛТУ в 2009 году.

Данный способ значительно отличается от предыдущих:

1. После валки, деревья делят на комлевую и вершинную части в той зоне, где величина диаметра ствола меньше диаметра пиловочника;
2. Пачки и возы формируются отдельно из комлевых и вершинных частей;
3. Транспортировку пачек и возов осуществляют в полностью погруженном состоянии, без контакта с землей;
4. Погрузочные пакеты формируются отдельно из комлевых и вершинных частей соответственно, также они могут формироваться и комбинированно;
5. Комбинированные погрузочные пакеты формируют из пачек или возов вершинных частей деревьев и частично уплотняют уложенными сверху пачками или возами комлевых частей деревьев [5].

Несмотря на то, что технология заготовки древесины полудеревьями является относительно новой, для ее использования разработано уже 9 технологических процессов, каждый из которых предусмотрен для разных условий:

Первый технологический процесс подразумевает использование валочно - делительной машины, которая способна производить снятие деревьев с пня и их вынос в вертикальном положении. Также она выполняет операции деления на комлевой и вершинный отрезки над волоком.

Второй технологический процесс предусматривает трелевку и деление деревьев на комлевой и вершинный отрезки на верхнем складе при помощи процессора

Третий технологический процесс предусматривает выработку пиломатериалов на верхнем складе. Он применяется в мелких частных лесовладениях за рубежом.

Четвертый технологический процесс предусматривает заготовку топливной древесины в виде колотых дров.

Пятый и шестой технологические процессы позволяют получать топливную щепу. Перспективны в условиях плантационного лесовыращивания энергетической древесины.

Пятый технологический процесс предусматривает установку на верхнем складе рубительной машины, перерабатывающей сразу целые деревья с кроной.

Шестой технологический процесс целесообразно применять при проведении рубок ухода за составом, при небольших габаритах срезаемых деревьев. При этом используют валочно-рубительно-трелевочные машины, также называемые чипперами. Срезанные деревья рубятся в щепу, которая попадает в бункер на машине.

Седьмой технологический процесс предусматривает получение на лесосеке окоренных сортиментов и их переработку в технологическую щепу на верхнем складе.

Восьмой технологический процесс предусматривает использование короткомерных пропитанных материалов в качестве готовой продукции, производимой на верхнем складе при помощи мобильных обрабатывающих комплексов.

Девятый технологический процесс предусматривает использование мобильных цехов по производству паллет из кроновой части и низкокачественных частей стволовой древесины.

Применение указанной технологии заготовки позволяет обеспечить высокий объем вывоза древесины с лесосеки и существенно снизить трудозатраты по её уходу, кроме того, при использовании данной технологии заготовки значительно снижается уровень загрязненности лесоматериалов минеральными веществами при транспортировке, а также увеличивается благоприятное воздействие на сохранение подроста хозяйственно ценных пород и оставляемых на корню деревьев, повышается объем вывоза древесины за счет использования сучьев, вершин и ассимиляционного аппарата деревьев (хвои и листьев) на производство полезной топливной и технологической щепы, арболита, хвойно-витаминной муки и снижаются трудозатраты на уход за лесосекой.

На рисунке 1 представлена схема лесопромышленного склада при раздельной вывозке комлевых и вершинных отрезков [6].

При проведении лесозаготовительных работ, включающих валку деревьев, формирование пачек, возов, а также транспортировку их к месту погрузки и формирование погрузочных пакетов, дерево разделяют на комлевою и вершинную части. Граница раздела выполняется в зоне сваленного дерева, в которой диаметр ствола меньше принятого стандартом диаметра пиловочника.

После происходит раздельное формирование пачек и возов из комлевых и вершинных частей. Транспортировка осуществляется без контакта с землей в полностью погруженном состоянии, также формирование погрузочных пакетов из пачек и возов может происходить раздельно, из комлевых частей деревьев и вершинных частей соответственно.

Помимо раздельного формирования, погрузочные пакеты могут быть комбинированные. Их формируют из пачек и возов вершинных частей деревьев и частично уплотняют уложенными сверху пачками или возами комлевых частей деревьев. Данный способ формирования позволяет обеспечить снижение удельных затрат на проектирование, строительство и эксплуатацию лесовозных дорог за счет увеличения объема вывозимой древесины.

После доставки пакетов из вершинных частей деревьев и комбинированных пакетов на лесопромышленные склады из вершинных частей деревьев, после очистки их от сучьев, можно выпиливать бревна или дрова. Оставшиеся тонкомерные части вместе с кроной можно направлять

для измельчения на рубительные машины, что обеспечит уменьшение общей удельной себестоимости заготавливаемой древесины за счет получения дополнительного объема сверх баланса.

В ряде случаев вершинные отрезки целесообразнее измельчать на топливную щепу целиком, без производства тонкомерных сортиментов. Данный процесс может выполняться передвижными или стационарными рубительными машинами.

При проведении всех операций с комлевыми отрезками деревьев, применимо оборудование, которое используется на лесных складах при поставках туда хлыстов. За счет того, что большая часть объема хлыста находится в комлевом отрезке, повышается производительность оборудования почти на всех операциях основного потока, в несколько раз больше, чем при операциях с хлыстом. Это происходит из-за того, что комлевой отрезок имеет значительно меньшую длину, чем хлыст, что сокращает время, затрачиваемое на раскряжевку и сортировку каждого комлевого отрезка.

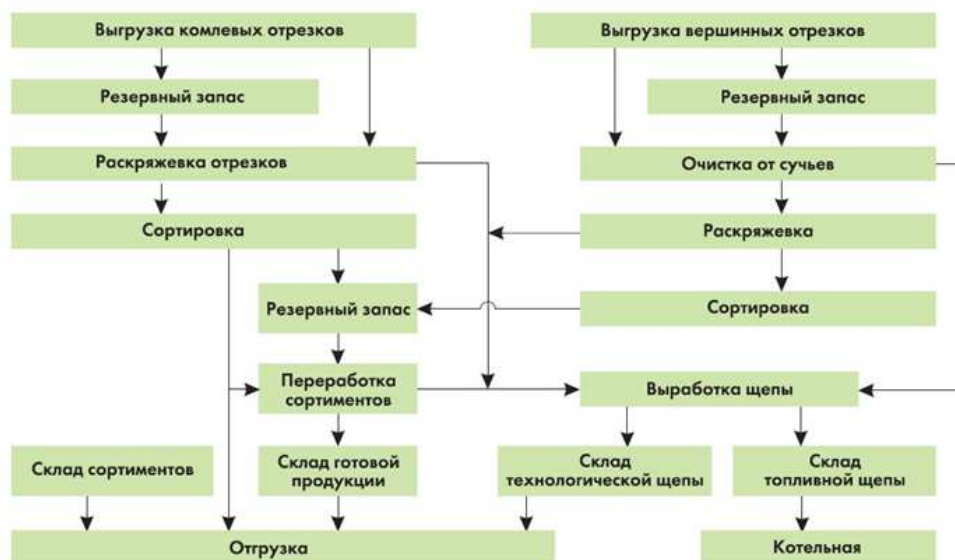


Рис. 1 Схема лесопромышленного склада

Недостатком технологии с углубленной обработкой является то, что из-за отсутствия мобильной техники, которая способна качественно и с большой производительностью выполнять распиловку, окорку и рубку в щепу её развитие сдерживается, в связи, с чем разработка такой техники на данный момент стремительно проходит стадии проектирования, а также различные исследования и эксперименты.

На основании вышеизложенного, учитывая существующие тенденции в области применения различных технологий лесозаготовки, можно сформировать следующие выводы и рекомендации относительно перспектив технологии лесозаготовки полудеревьями.

1. Красноярский край располагает значительными лесными ресурсами и большим разнообразием климатических, дорожно-транспортных, промышленных ресурсов.
2. На его территории планируется реализация 8 приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов, а также постройка 10 предприятий, связанных с заготовкой и переработкой леса, что увеличит объем заготовок.
3. При выборе основной технологии, заготовка древесины полудеревьями вполне может составить конкуренцию хлыстовой и сортиментной технологиям.
4. Разработано уже 9 технологических процессов проведения работ при использовании данной технологии
5. Модернизация или создание новых лесозаготовительных машин благоприятно скажется на развитии технологии заготовки древесины полудеревьями.

Библиографический список

1. Красноярский край стал одним из лидеров по лесозаготовке в России [Электронный ресурс]. URL: <https://newslab.ru/news/818260> (Дата обращения 06.05.2019)
2. Лесной рынок Красноярска стоит на круглянке... [Электронный ресурс]. URL: <https://dela.ru/articles/les-sfera-vliania/> (Дата обращения 06.05.2019)
3. Барановский В. А., Брик М. И., Бурдин Н. А. Техническое развитие лесной промышленности. М.: Лесная промышленность, 1976. – 119 с.
4. Матросов А.В. Технологические процессы малообъемных лесозаготовок и метод их моделирования // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-protsessy-maloobemnyh-lesozagotovok-i-metod-ih-modelirovaniya> (дата обращения: 06.05.2019).
5. Лесозаготовка. Бизнес и профессия/ Плюсы деления и обработки [Электронный ресурс]. URL: <http://lesozagotovka.com/rybriki/tekhnologii-lesozagotovok/plyusy-deleniya-i-obrabotki/> (Дата обращения 06.05.2019)
6. Лесная индустрия [Электронный ресурс]. URL: https://www.lesindustry.ru/issues/li_n66/Zagotovka_drevesini_poluderevyami_730/ (Дата обращения 06.05.2019)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ ЛЕСНЫХ МАШИН

А.В. Снегирева, студентка гр БНТ 17-01
С.Н Мартыновская, к.п.н., доц. кафедры ТКМиТМ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82

В статье приводится обзор малогабаритных лесных машин, технических характеристик устройств для сбора лесоматериалов и погрузки древесных остатков в зонах озеленения. Рассматривается работа челюстных гусеничных лесопогрузчиков с точки зрения технических характеристик.

Ключевые слова: малогабаритные лесные машины, челюстные гусеничные лесопогрузчики, погрузка леса.

PROSPECTS FOR USING SMALL-SIZED FOREST MACHINES

A.V. Snegireva, a student of BNT 17-01
S.N. Martynovskaya, Ph.D., Assoc. Department TKMTM, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article provides an overview of small-sized forest machines, technical characteristics of devices for collecting timber and loading wood residues in areas of gardening. The work of jaw caterpillar loggers is considered from the point of view of technical characteristics.

Keywords: small-sized forest machines, tracked jaw loggers, loading timber.

Как показывает практика, малогабаритные лесные машины, чаще всего, имеют широкое распространение в европейских странах. Они применяются в основном на малообъемных рубках ухода. Среди них выделены следующие типы: малогабаритные колесные форвардеры на базе минитрактора и прицепа; малогабаритные колесные форвардеры на базе мотовездехода и прицепа; пешеходно управляемые минимашин.

Исследуя источники выявлено, что в лесозаготовительной деятельности гусеничная техника используется в особо сложных грунтовых и рельефных

условиях что является более приемлемым для России. По назначению и конструктивным особенностям можно выделить следующие типы: машины высокой проходимости; харвестерные четырехгусеничные машины; трелевочные машины на базе промышленных тракторов; харвестерные и валочно-пакетирующие машины экскаваторного типа.

Существующие лесопогрузчики оснащаются грейферными, вилочными и челюстными захватами. Наибольшее распространение получили рабочие органы в виде двухчелюстных захватов. В конструкциях перекидных лесопогрузчиков приводной, как правило, выполняется одна челюсть, на других - обе челюсти выполняются подвижными.

Челюстной лесопогрузчик представляет собой самоходную гусеничную или колесную машину, оснащенную навесным технологическим оборудованием. Основным назначением челюстных лесопогрузчиков является погрузка лесоматериалов (деревьев, хлыстов и бревен) на лесовозный транспорт.

Рассмотрим челюстные лесопогрузчики ПЛ-1В фирмы изготовителя ООО "Велмаш-Сервис", а так же ЛТ-188 фирмы ОАО "Красноярский завод лесного машиностроения". Погрузчик леса ПЛ-1В (рис.1) предназначен для погрузки и штабелевки леса и выполнения других погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях лесозаготовительной промышленности. При погрузке на лесовозный транспорт лес переносится из переднего в заднее положение через кабину трактора. Лесопогрузчик состоит из базового трактора ТДТ-55А и навесного технологического оборудования: рамы навески, стрелы с приводом захвата, челюсти и гидроцилиндры захвата, двух основных цилиндров и вспомогательного цилиндра, гидросистемы.



Рис. 1 Погрузчик леса ПЛ-1В

Погрузчик леса ЛТ-188 (рис.2) предназначен для погрузки и штабелевки леса и выполнения других погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях лесозаготовительной промышленности. При погрузке на лесовозный транспорт лес переносится из переднего в заднее положение через кабину трактора. Навесное оборудование состоит из рамы, поворотного основания, стрелы, захвата, механизма привода захвата.



Рис. 2 Погрузчик леса ЛТ-188

Среди наиболее распространенных, рассматривая челюстные лесопогрузчики ПЛ-1В и ЛТ-188, сравним их характеристики (табл.1).

Таблица 1

Сравнительные характеристики лесопогрузчиков ПЛ-1В и ЛТ-188

	ПЛ-1В	ЛТ-188
Мощность, кВт	58,8	95,7
Производительность (при среднем объеме хлыста 0,22...0,29 м ³) в плотной мере при расстоянии транспортирования 30 м, куб.м/час	33	61
Максимальная грузоподъемность, тонн	3,2	4
Наибольшая высота погрузки, м	2,8	4,8
Габаритные размеры, мм:		
- длина	5900	7200
- ширина	2900	3250
- высота	3200	3200
Масса, кг	11 300	18 590

Проведя краткий анализ можно сделать вывод о том, что на предприятиях лесозаготовительной промышленности для погрузки и штабелевки леса, а также выполнения других погрузочно-разгрузочных работ чаще применяются приведенные нами лесопогрузчики исходя из их технических параметров.

Библиографический список

1. Машины и оборудование для лесозаготовок [электронный ресурс]: <http://www.mir-lzm.ru/index.html>
2. Валяжонков, В.Д. Зарубежные машины и оборудование для лесозаготовок и лесовосстановления [Текст] учеб. для вузов / В.Д. Валяжонков, Ю.А. Добрынин, Ю.И. Провоторов и А.К. Редькин и др. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006.– 238 с.

3. Лесопогрузчики. Назначение, классификация. Направление развития работ по созданию лесопогрузчиков [электронный ресурс]: <https://studexpo.ru>

УДК 630.36

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ В ПЕРЕРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

А.В. Снегирева, студентка гр БНТ 17-01
С.Н Мартыновская, к.п.н., доц. кафедры ТКМиТМ, ЛИФ
Н.В. Сухенко, к.с-х.н., доц. кафедры АТТМ, ЛИФ

Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82

В статье приводится обзор технологий, продукции и необходимого оборудования переработки древесины. Химическая обработка и ее продукты. Механическая обработка и продукция.

Ключевые слова: переработка древесины, продукция древесины, технологии, оборудование.

USE OF MACHINERY AND EQUIPMENT IN WOOD PROCESSING

A.V. Snegireva, a student of BNT 17-01
S.N. Martynovskaya, Ph.D., Assoc. Department TKMTM, LIF
N.V. Suhenko, Ph.D., Assoc. Department ATTM, LIF

Siberian state University of science and technology named after academician
M. F. Reshetnev
82, Mira Av., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

Reshetnev Siberian State University of science and technology, Krasnoyarsk

The article provides an overview of technologies, products and necessary equipment for wood processing. Chemical processing and its products. Mechanical processing and production.

Keywords: wood processing, wood products, technologies, equipment.

Древесина – это природный материал, из которого человек научился изготавливать полуфабрикаты и другие продукты. Однако для

промышленности простое дерево не представляет большой ценности, поэтому его необходимо обрабатывать на специальном оборудовании.

Рассмотрим некоторые виды переработки древесины. Химическая переработка. Лесохимическая технология позволяет получить следующие продукты: канифоль, древесный уголь, скипидар, уксусную кислоту и т. д. Из этого можно сделать вполне закономерный вывод о том, что это крайне популярный метод. В основе лежит гидролиз – реакция полисахаридов и воды. В результате получаются моносахариды, которые перерабатывают биохимическим методом. После этого удастся получить такие продукты, как глюкоза, этиловый спирт, а также белковые вещества. Если рассматривать чисто химическую обработку, то таким методом добывают фурфурол. Последний является основой для изготовления лекарств, пластмассы и многого другого. Нельзя не отметить, что в качестве основного сырья чаще всего используют деревья лиственной породы: бук, осину, березу, ясень и т. п. Безусловно, линии по переработке древесины химическим методом довольно сложные и требуют много внимания, а также высококвалифицированных специалистов.

Механическая обработка. Суть данного метода заключается в изменении размера и объема древесины. Несложно догадаться, что в нашем случае это достигается механическим способом, если проще говорить, то резаньем, распилом, строганием, фрезерованием и так далее. К примеру, сначала из исходного сырья получают щепу, а затем делают ДСП-материал, с которым почти каждый из нас знаком. Но, например, щепу делают из технологических отходов, а не из цельной древесины. Такой подход позволяет не только экономить средства, но и сократить расход дерева. В зависимости от размеров, а также вида древесины и дальнейшего назначения материала используются различные станки.

Рассмотрим основные станки: шредеры – используются для измельчения отходов различного размера. В качестве основного рабочего органа применяются режущие ножи. Чем они прочнее, тем лучше. Тихоходные измельчители – характеризуются высокой производительностью и надежностью. Позволяют получать щепы размером до 8-10 мм. Брикетировочный пресс – позволяет получать брикеты, используемые для отопления помещения или в промышленности. Характеризуется функциональностью – возможностью работы с различными видами материалов, например, деревом, бумагой. Горизонтальные шредеры – предназначены для обработки коротких, а также длинномерных отходов. Силосы – не являются обязательными, но просто необходимы, особенно если цех по переработке древесины имеет большие производственные мощности. Служат для хранения, перевозки и разгрузки. -

Из станков для переработки древесины применяются: строгальный станок – используется для снятия поверхностного слоя древесины. Помимо этого, во время выполнения строгания полируется поверхность. Современные станки позволяют за один заход обрабатывать обе стороны доски. Стружка же, как раньше было, не сжигается, а отправляется на

дальнейшую переработку. Фрезерные станки – применяются для вырезания канавок, шлицов и т. п. Луцильные станки нужны для получения шпона, и относятся они к безстружечным (в процессе не образуется стружка). Окорочные станки позволяют снимать кору с бревен. В зависимости от назначения древесины могут использоваться рифленые валки или дисковые ножи. При комплексной переработке древесины сегодня остро стоит вопрос утилизации отходов деревообрабатывающей и лесохимической промышленности. Примерно 50% древесины выбрасывалось, так как это были отходы. Благодаря внедрению комплексной переработки удалось добиться значительного снижения этого показателя. Такие цифры обусловлены тем, что, к примеру, опилки, щепы и кора – материалы, которые крайне неудобно транспортировать и хранить. Более того, без предварительной подготовки (сушки, измельчения) их невозможно использовать. Тем не менее, существует оборудование для переработки древесины. На заводах с такой техникой можно получить: древесный уголь; древесно-угольные брикеты; брикетирование древесных отходов; газификацию - превращение твердого топлива (в нашем случае отходов древесины) в газ.

Можно отметить несколько важных моментов. Глубокая переработка древесины позволит не только грамотно утилизировать отходы, но и сделать много чего полезного. В первую очередь это топливо используют не только в быту, но и в промышленных масштабах. Нельзя не упомянуть и о производстве бумаги, тем более что в мире есть много бедных на леса стран, которые нуждаются в подобной продукции. Но технология переработки древесины достаточно сложная и трудоемкая, а вот рентабельность иногда заставляет задуматься. По этой простой причине многие не рискуют работать в этом направлении. Так же, на сегодняшний день еще не найден рациональный способ переработки древесной коры, хотя попытки делались неоднократно. Но можно проследить тенденцию, что с каждым годом заинтересованность становится все выше. Так, мебельные фабрики, фермерские угодья, а также заводы, изготавливающие бумагу, покупают большие партии сырья. Но переработка тонкомерной древесины требует серьезных линий, поэтому многие считают целесообразным покупать уже подготовленное сырье.

Библиографический список

1. Переработка древесины: технология и необходимое оборудование [электронный ресурс]: <https://businessman.ru/new-pererabotka-drevesiny.html>
2. Валяжонков, В.Д. Зарубежные машины и оборудование для лесозаготовок и лесовосстановления [Текст] учеб. для вузов / В.Д. Валяжонков, Ю.А. Добрынин, Ю.И. Провоторов и А.К. Редькин и др. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 238 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Авдеев Ю.М. Тенденции инновационного развития лесопромышленного комплекса Вологодской области.....	4
Авдеев Ю.М. Современная система управления лесами и развитие лесовосстановления в Вологодской области.....	6
Падерина С.Н., Уханов В.П. Мониторинг состояния и развития сети особо охраняемых природных территорий в Верхнетоемском лесничестве Архангельской области	9
Липин А. Д. Анализ функций городских зелёных насаждений	12
Горлицева М.А., Уханов В.П. Эколого-природопользовательские аспекты лесохозяйственной деятельности и мониторинга на особо охраняемых природных территории Тарногского района Вологодской области.	15
Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Особенности правового режима зелёных городских насаждений на территории Вологодской области	18
Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Проблемы нарушения лесного законодательства в Вологодской области	21
Астапкович К.В., Никончук А.В. Проблема транспортного освоения лесов Российской Федерации	23
Асташевский М.С., Никончук А.В. Анализ тягового подвижного состава для транспортировки сортиментов	26
Бакач В.А., Палкин Е.В. Машина для измельчения порубочных остатков на лесосеке	29
Беляев Д.А., Палкин Е.В. Обзор малогабаритной техники для трелевки леса	32
Беляев Д.А., Палкин Е.В. Перспективы производства биотоплива в Красноярском крае	36
Бословяк К. А., Жданова Д. Н., Лозовой В. А. Перспективы развития лесного машиностроения для нижних складов крупных лесоперерабатывающих производств	40
Артеменко Д.А., Данилов Ю.П. Прогнозирование несущей способности клееных деревянных балок методом имитационного моделирования	42
Евстегнеев И. А., Никончук А. В. Структурный анализ раскряжёвочных линий и оптимизация их работы	47
Кудрявцев Г.В., Посыпанов С.В., Воробьев Д.С., Технология очистки малых и средних рек от затонувшей древесины с использованием манипуляторов и баржевых модулей	51
Васильев А.А., Кузнецов А.В. Анализ эффективности производства древесно-цементных материалов	55
Акопян Д.В., Виноградова Д.С. Проект создания предприятия по производству блоков из арболита	59
Шаронова М.З., Шаронова Д.З., Долматов С.Н. Динамика лесозаготовок и перспективные технологии лесовозобновления лесов Красноярского края ..	63

Санжиева С. Р., Миронов Г.С., Повышение эффективности лесозаготовок на основе применения компьютерной истемы оценки лесозаготовительной и деревоперерабатывающей отрасли	67
Лоскутникова Ю.Н., Палкин Е.В. Особенности лесообработывающего производства на нижних лесопромышленных складах	74
Таюрский М.М., Морозов В.А, Повышение полнодревесности перемещаемой форвардером пачки сортиментов с закомелистостью за счёт их оцилиндровки	77
Рыбак Г.В., Перфильев П.Н. Повышение держащей силы свайной русловой опоры в гидрологических условиях Архангельской области	83
Польянова В.В., Миронов Г.С. Переработка древесной зелени хвойных деревьев в условиях Красноярского края	87
Суховеев А.И., Миронов Г.С. Энергетическое использование сыпучих древесных отходов в условиях предприятий малого и среднего бизнеса	91
Суховеев А.И., Миронов Г.С. Использование отходов лесопиления и деревообработки в производстве строительных материалов	94
Чалиян А., Тюленева Е.М. Методы энергетического использования древесной биомассы	97
Шмарин Н.В. Решение задач комплексного использования древесного сырья.....	100
Смертин Н.В., Долматов С.Н. Перспективы применения технологии заготовки древесины полудеревьями в условиях Красноярского края	104
Снегирева А.В., Мартыновская С.Н. Перспективы применения малогабаритных лесных машин	110
Снегирева А.В., Мартыновская С.Н., Сухенко Н.В. Использование машин и оборудования в переработке древесины.....	113

**Перспективы развития
лесопромышленного комплекса
России**

Сборник статей Региональной
научно-практической конференции
16 мая 2019 г.

Отв. за выпуск С.Н. Мартыновская

Статьи представлены в авторской редакции

Сибирский государственный университет науки и технологий имени
М.Ф. Решетнёва
660037, г. Красноярск. Проспект имени газеты Красноярский
Рабочий, 31
