

Организаторы:



КОНФЕРЕНЦИЯ

PRO ЛПК

о продвижении компаний и продукции лесопромышленного комплекса и мебельной отрасли

28 ФЕВРАЛЯ, 2025

г. Санкт-Петербург



РЕГИСТРАЦИЯ

АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

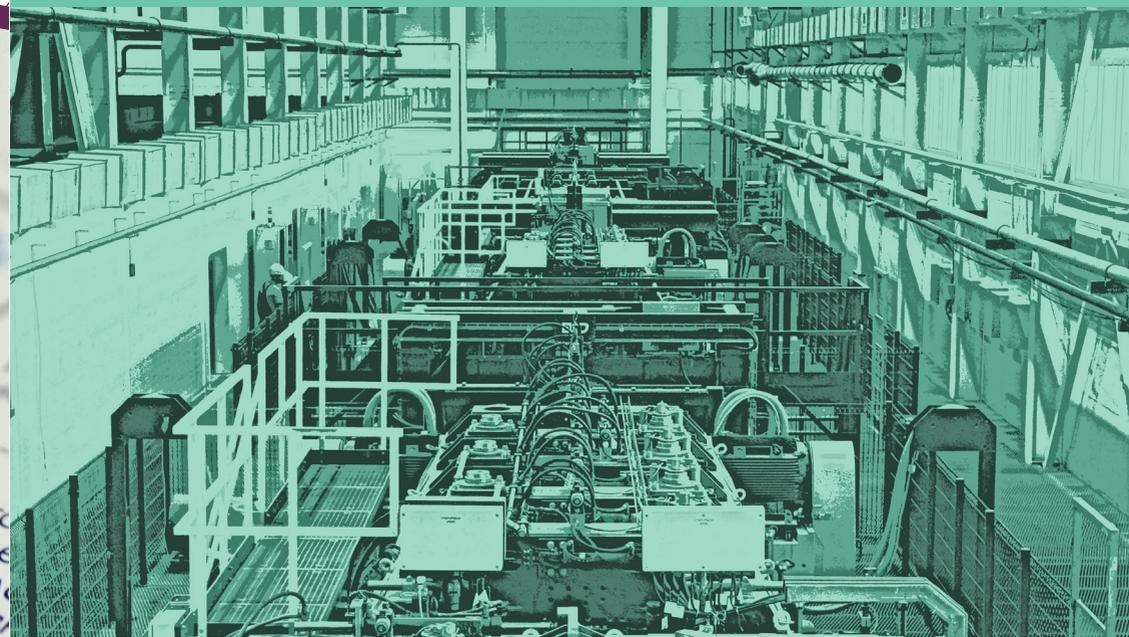
ЛЕСТЕХ

БЮЛЛЕТЕНЬ
АССОЦИАЦИИ

№ 1 (19)
ФЕВРАЛЬ 2025



СОВРЕМЕННЫЕ МАШИНЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИТ-РЕШЕНИЯ
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА



ЧЛЕНЫ АССОЦИАЦИИ





АВТОМАТИКА-ВЕКТОР

АСУ ЦЗУ ЛИНИИ ЛУЩЕНИЯ

на базе видеомодулей **ВЕКТОР-LVM**
и ПО сканирования чураков



- оптимизирует работу центровочно-загрузочного устройства
- повышает процент выхода шпона

☎ +7 8182 41 03 30

✉ mail@a-vektor.ru

🌐 www.a-vektor.ru



СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ	2
СТАТИСТИКА	
Лесопромышленный комплекс. Итоги 2024 г.....	18
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	
Поедут ли российские пеллеты в Китай? ...Или не поедут?	20
ПРЕДПРИЯТИЯ ЛПК	
ЛДК №3	28
ДЕРЕВООБРАБОТКА	
От вопросов к ответам: как команда KnotInspector создаёт сканеры, которые работают	30
СУШКА ДРЕВЕСИНЫ	
В продуктовом портфеле компании «ЕнисейПромАвтоматика» появилась новая серия сушильных камер DLK Base.....	33
ТРЕНДЫ ЛПК	
Рынок ЦБП Индии: текущее состояние, вызовы и прогнозы	34
ХИМИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ	
Обзор исследований в области извлечения биологически активных веществ из хвойных пород древесины.....	36
БИОЭНЕРГЕТИКА	
Обоснование технологии производства и экспериментальные исследования свойств топливных брикетов, предназначенных для использования в условиях лесных терминалов.....	42
PRO ЛПК	
Нейро ЦБП: как применять, и на что влияют высокие технологии в промышленности.....	50
КАЛЕНДАРЬ ОТРАСЛЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	52

БЮЛЛЕТЕНЬ АССОЦИАЦИИ «ЛЕСТЕХ». № 1 (19), 2025 г. **КОНТАКТЫ:** info@alestech.ru

Главный редактор: Александр Тамби. Дизайн и верстка: Екатерина Боревиц, Наталия Боревиц

Подписка на Бюллетень и новости Ассоциации «ЛЕСТЕХ»: <https://alestech.ru/subscription>

Учредитель: Тамби Александр Алексеевич. Тираж печатной версии – 750 экз.

Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС 77-79565 от 13.11.2020. Зарегистрировано Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. ISSN печатной версии: 2713-3370

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений. Все права защищены. Любая перепечатка информационных материалов может осуществляться только с письменного разрешения редакции. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов и экспертов. Перепечатка и любое другое воспроизведение материалов, опубликованных в Бюллетене Ассоциации «ЛЕСТЕХ» осуществляется с использованием ссылки на первоисточник.



НОВОСТИ ЧЛЕНОВ АССОЦИАЦИИ «ЛЕСТЕХ»

В состав участников Ассоциации «Лестех» вошла компания «Опти-Софт»

Opti-soft

Оптимальное планирование
вашего производства

Opti-Corrugated

Opti-Sawmill

Opti-Paper

Opti-Loading

Компанией разработаны и успешно внедряются комплексные системы планирования и управления:

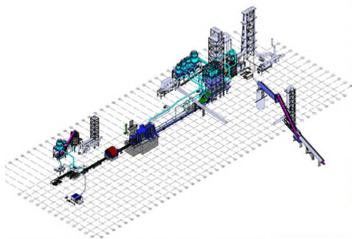
- производством гофрокартона Opti-Corrugated;
- лесопильным производством Opti-Sawmill;
- производством бумажной продукции Opti-Paper,

а также доказавшая свою эффективность система оптимизации погрузки бумажной продукции Opti-Loading.

С 2002 г. компанией «Опти-Софт» реализовано более 300 проектов.

Opti-Soft

Проектный институт «НИПИ Биотин» запустил новый сайт



Посетители обновленного [сайта](#) компании могут получить исчерпывающую информацию о деятельности проектного института и ознакомиться с детальным описанием выполненных проектов.



«НИПИ Биотин»

В состав участников Ассоциации «Лестех» вошла компания «ПолиБиоТехник»

ООО «ПолиБиоТехник» — российская компания, созданная в 2016 г. с целью реализации инженеринговых, проектных, строительного-монтажных работ по сооружению биотопливных котельных и мини-ТЭЦ. «ПолиБиоТехник» является приемником компании Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH в России.

ООО «ПолиБиоТехник» осуществляет:

- полный цикл проектных работ начиная с изыскательских работ, разработки проектной документации и завершая авторским надзором;
- строительные-монтажные работы по созданию биотопливных котельных и мини-ТЭЦ;

- обслуживание котельных установок как европейских: Polytechnik, Kohlbach, Maxxtec, Agro, Schmid, так и отечественных производителей. Специалисты ООО «ПолиБиоТехник» авторизованы компанией Polytechnik;
- инженеринг и изготовление котельного оборудования и запасных частей по технологиям компании Polytechnik Biomass Energy.



ООО «ПолиБиоТехник»

В состав участников Ассоциации «Лестех» вошла строительно-монтажная компания «Питерлес»

СМК «Питерлес» специализируется на проектировании, производстве, монтаже и вводе в эксплуатацию технологического оборудования для фанерных и плитных предприятий.

Основные направления работы:

- проектирование, изготовление и монтаж технологического оборудования в сфере деревообработки, а также строительных и прочих металлических конструкций;
 - ремонт, модернизация и реконструкция оборудования;
 - аудит деревообрабатывающих предприятий;
 - проектирование и реализация технологических схем;
 - электромонтажные работы;
 - создание автоматических систем управления;
 - создание инженерных сетей.
- Компания также изготавливает:
- околостаночное оборудование;
 - комплексные линии сушки измельченной древесины;
 - теплогенераторы и элементы аспирационных систем;
 - линии окорки и раскряжевки круглых лесоматериалов.



СМК «Питерлес»

На заводе GT в Санкт-Петербурге запущена автоматизированная линия производства твердосплавных дисковых пил

Запуск первой очереди нового, современного и автоматизированного производства дисковых пил для раскря плитных материалов и ДПК полного цикла состоялся в январе 2025 г.

Серийный выпуск этого вида инструмента начался ещё в августе 2024 г., что потребовало серьёзного увеличения производственных мощностей. Для этого компанией GT была приобретена автоматизированная линия для выпуска НМ дисковых пил. На первом этапе реализации проекта – мощность линии обеспечивает возможность выпуска до 3000 единиц изделий в месяц.

Новая линия включает высокоточное оборудование для автоматической пайки и заточки пил, что гарантирует высокое качество продукции.

Твердосплавные пилы GT успешно прошли испытания и зарекомендовали себя на крупнейших плитных и мебельных производствах России. Результаты проведенных тестов подтвердили, что инструмент соответствует уровню ведущих мировых производителей.

Решение о запуске именно серийного производства твердосплавных дисковых пил стало ответом на запрос российских предприятий, требующих короткие сроки поставки, адекватную стоимость, долгий срок эксплуатации и привычное европейское качество инструмента. На первом этапе запуска серийного производства в складскую программу включены тридцать наиболее востребованных номенклатурных единиц, подходящих для большинства эксплуатируемых в нашей стране форматно-раскрячных станков и центров европейских и азиатских брендов. В дальнейшем ассортиментный ряд будет пополняться.

GT



На заводе GT в Санкт-Петербурге запущена автоматизированная линия производства твердосплавных дисковых пил

Компания RUF представила новый пресс для металлообрабатывающих предприятий и участков изготовления запасных частей на заводах смежного профиля

Установка позволяет эффективно брикетировать металлическую стружку в относительно небольших объемах: до 40 кг/ч при прессовании алюминия и до 100 кг/ч при обработке стали, в том числе нержавеющей.

Оборудование предназначено для использования на участках металлообработки и позволяет освободить подпольные места для хранения металлической стружки на складе, а также упростить ее транспортировку.

Параметры пресса обеспечивают возможность брикетирования мокрой и сухой стружки длиной до 30–50 мм. При брикетировании осуществляется отбор СОЖ, которая может быть собрана и возвращена на линию металлообработки.

Получаемые брикеты имеют форму цилиндра, диаметром 60 мм.

Мощность установки – 2,2 кВт.

RUF



SMART TIMBER

Российская комплексная система для автоматизации определения объема круглой древесины от компании «Системы компьютерного зрения»



- Мобильное приложение для быстрого и точного определения объемов круглой древесины
- Веб-приложение для удобной работы с измерениями, отчетов и аналитики
- Определение объема древесины в штабелях, на лесовозах и в кассетах
- Погрешность менее 3%
- Фотофиксация всех измерений
- Интеграция с 1С, SAP и другими системами предприятий



Переходите по QR-коду и скачивайте приложение



Компания «Лойко Рус» локализовала производство твёрдосплавных сегментов для дробителей

Сегментные дробители применяются на универсальных двухсторонних форматно-обрезных станках, а также используются для обрезки пиломатериалов с одновременным измельчением отпиливаемой боковой рейки.

ООО «Лойко Рус» разработала широкую линейку сегментов для дробителей, выпускаемых как в соответствии с идентификационными номерами в каталоге LEUCO, так и предназначенных для использования с дробителями других производителей.

Leuco



Алмазные насадные фуговальные фрезы SE р-System от LEUCO с осевым углом 57°

В компании действует приуроченная к 70-летию LEUCO промоакция на специальную линейку инструмента локального производства.

Инструмент применяется для фугования на кромкооблицовочных станках плитных материалов и цельной древесины. Фрезы сочетают в себе большую по сравнению со стандартным инструментом стойкость и ресурс по заточкам, а также экономичность и высокое качество обработки. Инструмент подбирается с учётом модели станка и таких параметров, как внешний диаметр, рабочая высота и форма ступицы.

Технические характеристики:

- базовый корпус из специальной стали;
- напайные алмазные резцы;
- большой осевой угол 57°;
- ассиметричное исполнение;
- размерный ряд D 100 (Z=4+4), 125 (Z=4+4), возможно производство под заказ с иными параметрами.



Компания «Автоматика-Вектор» выполнила модернизацию двух лущильных участков на фанерном комбинате в Кировской области



[Посмотреть](#) оборудование в работе.

Эффективность фанерного производства во многом зависит от корректности загрузки чураков в лущильные станки. Ошибки при позиционировании сортиментов ведут к значительному снижению выхода полноформатного шпона.

Инженеры «Автоматики-Вектор» модернизировали центровочно-загрузочные устройства сразу на двух линиях лущения, установив на них взамен технически устаревшего оборудования импортного производства – новую систему измерения, изготовленную на базе модулей Вектор-LVM.

В результате модернизации удалось существенно сократить время простоев лущильного оборудования и повысить точность оптимизации, что особенно важно при подаче чураков с большой кривизной или отслоениями коры.

«Автоматика-Вектор»

PR-агентство MediaWood

Комплексное продвижение предприятий лесопромышленного комплекса и мебельной отрасли



SMM



Статьи



Event



Работа со СМИ



Реклама



Инженеры компании Mr.Wolf изготовили для компании «Свеза» в Костроме лабораторную систему контроля качества заточки режущего инструмента

От остроты инструмента зависит качество и точность формы обрабатываемых деталей, энергопотребление станков, длительность работы между переточками, и, в некоторой мере, рентабельность завода в целом.

По запросу технологов «Свезы», инженеры Mr.Wolf изготовили систему измерения, позволяющую сразу после заточки инструмента, проводить в заводской лаборатории визуальную оценку состояния режущей кромки и измерение фактического угла резания.

Цифровое оборудование, обеспечивающее 180-кратное увеличение, позволяет с высокой точностью контролировать геометрические параметры и качество поверхности реза.

Используя разработку Mr.Wolf, завод может повысить качество выпускаемой продукции, с большей достоверностью выявляя причины возникновения брака при анализе системы: станок – приспособление – инструмент – деталь, или же уделяя дополнительное внимание квалификации оператора.

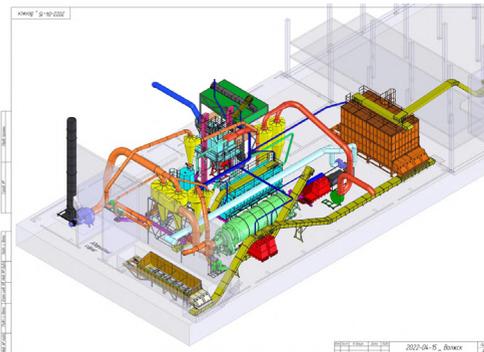
Mr.Wolf



НПО «Механика-Транс» реализовало проект для АО «МЦБК» по переработке илового осадка

На заводе АО «МЦБК» работают современные очистные сооружения полного цикла, на которых выполняется биологическая очистка стоков. В результате очистки образуется иловый осадок, для переработки которого компанией «Механика-Транс» разработана, изготовлена и введена в эксплуатацию линия гранулирования.

Разработанные технология и оборудование позволяют полностью переработать весь объем образуемого на предприятии илового осадка в пеллеты.



Для изготовления биотоплива иловые отложения смешивают с древесными отходами в виде опилок и измельченной древесины, высушивают и направляют на участок прессования, где формируют топливные гранулы, которые можно сжигать в имеющихся на предприятии котельных установках для выработки тепловой энергии.

НПО «Механика-Транс»

Компания «Шмидт энд Олофсон» выступила генеральным партнером VIII Международной молодёжной научно-практической конференции «Актуальные вопросы лесного хозяйства»



Мероприятие проходило 21–22 ноября 2024 г. в Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете.

АО «Шмидт энд Олофсон» практически с момента своего основания ведет системную работу по поддержке молодых ученых и многие годы сотрудничает с СПбГЛТУ.

Конференция объединяет ученых из России и зарубежных стран, позволяя оперативно обсуждать актуальные разработки в очном режиме внутри научного сообщества. Участие в конференции при-

нимают студенты, аспиранты, соискатели и молодые ученые.

Основные направления работы конференции: лесоведение и лесоводство; ботаника и дендрология; ИТ в лесном комплексе; общие вопросы лесного хозяйства; экология и почвоведение; экономика и управление на предприятиях ЛПК; технологии лесохимических продуктов.

По итогам конференции будет издан электронный сборник материалов конференции с последующей индексацией в РИНЦ.

Schmidt & Olofson

Schmidt & Olofson

Независимая инспекция лесоматериалов

Точность, качество и репутация

в области экспертизы
и контроля лесной отрасли



woodcontrol.com
+7 (812) 430 01 05





Компания Remdrev завершает монтажные работы сушильного комплекса на предприятии «Вологодский лес»

Участок сушки пиломатериалов включает четыре сушильные камеры Remdrev и техническое помещение.

Сушка будет производиться до требуемых предприятию уровней влажности, определяемых параметрами текущих заказов, в двух камерах объемом по 60 м³ и еще двух – с объемом единой загрузки по 120 м³ условных пиломатериалов каждая.

При изготовлении камер для реализации этого проекта использованы оригинальные вентиляторы Siemens от итальянских сушильных камер, предоставленные заказчиком и восстановленные специалистами Remdrev.

При сдаче объекта заказчику специалисты Remdrev выполняют контрольную сушку.

Remdrev

Тенденции на рынке производства пиломатериалов в России. Конкуренция на глобальном рынке или курс на внутреннее потребление?

В рамках конференции «Лесопильное производство», состоявшейся 21 ноября 2024 г. в Санкт-Петербургской Торгово-промышленной палате, – Виталий Липский, генеральный директор ООО «Национальное Лесное Агентство Развития и Инвестиций», рассказал о состоянии и тенденциях развития лесопильной отрасли России:

- оценка баланса производства, экспорта и внутреннего потребления;
- драйверы роста внутреннего потребления;
- тенденции экспортных рынков;
- доля крупного бизнеса на внутреннем рынке;
- общая оценка отрасли.

Материалы презентации находятся в открытом [доступе](#) в Библиотеке Ассоциации «Лестех».

Организаторы конференции: ВО «Рестэк» и Ассоциация «Лестех».



«НЛАРИ»

REMDREV

ЕВРОПЕЙСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ

ПОЖИЗНЕННАЯ ГАРАНТИЯ
НА ОТСУТСТВИЕ СКВОЗНОЙ КОРРОЗИИ

Передовая итальянская автоматика.
Отсутствие эксклюзивных расходников.
Срок поставки - от 7 дней

Опытные монтажники и наладчики.
Постоянная техническая поддержка.
Собственный обучающий центр.

Полностью алюминиевый корпус.
Мощный каркас, который будет служить десятилетиями
и переживет любое число монтажей.
Корпуса изготавливаются с высокой точностью
на станках ЧПУ и роботах.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТАВКИ
С КОТЕЛЬНЫМИ НА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДАХ



ООО «РЕМДРЕВ»
г. Вологда, ул. Залинейная, 22

8 (8172) 290 006
8 900 503 00 36

info@remdrev.com
remdrev.com



Компания «Профи» разработала и вывела на рынок две новые меламино-формальдегидные смолы

Новая разработка российской компании – меламино-формальдегидная смола ProtoMin 138 может применяться в качестве связующего для различных материалов, а также выступать в качестве основы для изготовления лакокрасочных материалов на основе бутанола. Специалистами компании «Профи» проведен весь цикл лабораторных и промышленных испытаний. Все заинтересованные стороны также могут получить образцы для собственных испытаний. Компания готова приступить к серийному производству.

Смола ProtoMin 408 предназначена для горячего прессования древесных и композиционных материалов на древесной основе. Особенность новой смолы от российской компании Proto – она является однокомпонентной, а, следовательно, при ее использовании не требуется выполнять дополнительные операции по смешению и приготвлению. Меламино-формальдегидная смола ProtoMin 408 поставляется готовой к использованию в жидком виде. Срок годности – 6 мес.

Смола прошла все необходимые испытания и характеризуется высокой адгезией, быстро полимеризуется и обеспечивает высокую механическую прочность при склеивании любых пород древесины при температуре выше 100°C.



Proto

Оборудование для эффективной сушки пиломатериалов



В рамках секции «Создание и модернизация предприятий ЛПК. Поставки машин и оборудования в условиях санкций» Петербургского международного лесопромышленного форума, состоявшегося в Санкт-Петербурге 9–10 октября 2024 г., – Денис Павлов, генеральный директор компании «ЕнисейПромАвтоматика», рассказал о факторах, влияющих на эффективность процесса сушки и системе управления процессом сушки Drylab DryKiln, облачная версия которой позволяет управлять процессом сушки из любой части мира.

Drylab DryKiln обеспечивает объединение всех сушильных камер и участков сушки в единую систему и позволяет: планировать очередность загрузки сушильных камер, управлять текущими процессами и простоями сушильных камер, контролировать энергетические показатели, выполнять анализ данных, а также формировать и выгружать отчеты. Подробная информация и [материалы](#) доклада.

Drylab

Разработчики сканера пиломатериалов KnotInspector приняли участие в выставке «Мебель-2024» в Москве

KnotInspector на выставку пригласила компания «Поставский Мебельный Центр», более 20 лет занимающаяся производством дверей. Мощности белорусского завода обеспечивают возможность выпуска 90 тыс. дверей в год. На заводе установлены линии торцовки пиломатериалов Salvador, для повышения эффективности работы которых и планируется внедрить сразу несколько российских сканеров.

KnotInspector уже показал свою эффективность при интегрировании его на производственных участках на базе станков Weinig и Quadro. Сканер также может работать с оборудованием других производителей.

KnotInspector



«Лесдревмаш 2024»: В центре внимания – уголь для металлургов

Директор по развитию ООО «Корпорация Экокарбон» Денис Волгин по итогам выставки «Лесдревмаш 2024» рассказал о тенденциях в предпочтениях лесопромышленников и металлургов.

С 2022 г. «Корпорация Экокарбон» ведет работу по применению угля как в цветной, так и в чёрной металлургии с кремниевыми производствами



группы «Русал», ПАО «Северсталь», ПАО НЛМК. К настоящему моменту удалось согласовать технические условия и поставить опытные образцы, пригодные для применения в рудотермических и доменных печах. Ведется работа над организацией стабильных промышленных поставок.

В 2024 г. подобную работу начала группа «ЕВРАЗ», приняв в августе Политику в области энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии. [Подобная информация](#)

«Корпорация Экокарбон»

🇸🇪 КВАРНСТРАНДС 🇸🇪

Производит свою продукцию из качественной шведской стали и только в Швеции, на высокоточном оборудовании, что гарантирует отменное качество всей производимой продукции.

Профильные цельные фрезы SOLID (HL)

Цельные фрезы **SOLID (HL)** отличаются от обычных фрез массивной, цельной заднезатылованной формой зуба, гораздо более длительным сроком службы, минимальным риском возникновения вибраций и, как результат, идеально гладкой поверхностью продукта. **КВАРНСТРАНДС** производит так же фрезы с напайными пластинами **Patara Standart (Hss), Convex (HSa), Rapax (HW)**.



Ножевые гидроголовы Celox Standard и Celox Multi

Гидроголовы производятся из стали или алюминия высочайшего качества

Двойная система гидромуфт головок гарантирует надежное фиксирование инструмента на шпинделе



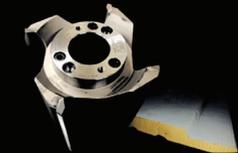
Castor (Кастор)

Длительный срок службы
Меньше задиrow на заготовке
Меньше сопротивление при резании
Лучше отделение стружки
Рекомендуется для предварительного строгания и перед склеиванием ламелей



Строгальные гидроголовки Raptor

Стальной или облегченный корпус ALU (вес в два раза меньше)
Рифленые 4 мм ножи HS Super 35x4мм, 18%W или Kapefusa
Рабочая зона ножей больше на 5 мм, чем у плоских ножей
Высокая надёжность и увеличенный срок службы
Экономия издержек 15-20% по сравнению с обычными гидроголовками
Патентованный продукт



Фреза Rapax для скандинавской доски

Подготовка ворсинчатой поверхности перед покраской наружных панелей

KVARNSTRANDS
САМАЯ ОСТРАЯ ИНСТРУМЕНТА

Kvarnstrands Verktyg AB, Storgatan 11, 574 50 Ekenässjön, Sweden / Швеция
e-mail: igor.lapchenko@kvarnstrands.com, www.kvarnstrands.com
Mo6. +46 725538838 WhatsApp, Viber, Telegram



НПФ «Техпромсервис» изготовила систему механизации для «Нагорской лесной компании»



Вологодским станкостроительным предприятием НПФ «Техпромсервис» был изготовлен комплект оборудования для механизации и автоматизации работы четырехстороннего станка, включающий систему разборки сушильных пакетов и устройство для поштучной выдачи пиломатериалов, разгонный модуль, систему поперечных и продольных транспортеров, а также конвейер для удаления сушильных прокладок.

Система автоматизации включает шкафы управления с уровнем защиты IP54, пульты управления, датчики и кабельные трассы.

Модернизация участка позволит «Нагорской лесной компании», выпускающей 4,2 тыс. м³ клееного бруса в год, повысить производительность труда и сократить количество работающих.

НПФ «Техпромсервис»

Компания SNS Pneumatic опубликовала актуальные версии технических каталогов новой продукции



В 2025 г. ассортимент продукции SNS Pneumatic на российском рынке существенно расширен и теперь включает промышленные задвижки и шаровые краны.

Подробная информация представлена в подробных технических каталогах, находящихся в открытом доступе:

- технический [каталог](#) SNS Pneumatic 2025 с чертежами продукции;
- [каталог](#) промышленных задвижек и шаровых кранов.

SNS Pneumatic

Завершен монтаж и ввод в эксплуатацию линии сортировки круглых лесоматериалов в г. Спасск-Дальний



Линия сортировки круглых лесоматериалов Krafter, изготовленная компанией «Ками», включает 20 карманов для бревен, разворотное устройство, и оснащена электромеханическими сбрасывателями.

Управление работой линии осуществляется с помощью двух сканеров производства компании «Автоматика-Вектор». Первый сканер «Вектор-1D» определяет вершину и комель круглых лесоматериалов и подает команды для поворотного устройства, с помощью второго – «Вектор-3D», выполняется сортировка бревен по карманам в соответствии с размерными характеристиками круглых лесоматериалов. Посмотреть [видеосюжет](#) о работе линии.

Krafter

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ **ТЕПЛОРЕСУРС**



ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ
ТЕРМОМАСЛЯНЫЕ КОТЛЫ
ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЫ

Владимирская обл., г. Ковров, ул. Грибоедова - 76/6

+7 (49232) 6-97-90, 8 (800) 201-77-50

info@pkko.ru

www.pkko.ru

современные технологии биоэнергетики

Первый измельчитель Lippel приехал в Россию



Представитель компании Lippel в России Дмитрий Бастриков сообщил об успешной поставке в страну и окончании таможенного оформления первого измельчителя бразильского производства.

Рубительная машина будет работать на участке сухой сортировки пиломатериалов на одном из заводов Иркутской области.

Lippel

АНО «Цифровая экономика» представила отчет «Эффективные отечественные практики применения технологий искусственного интеллекта в промышленности»



Цель отчета – представление в простом и понятном формате информации об эффективных отечественных решениях с искусственным интеллектом (ИИ) в промышленности, тем самым стимулируя их дальнейшее развитие и распространение.

В отрасли Целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности представлено четыре кейса, два из которых разработаны ООО «Лаборатория измерительных систем» (входит в ПАО «Северсталь»):

- сканер автоматической сортировки шпона на базе ИИ и компьютерного зрения;
- интеллектуальная система контроля качества гофрокартона.

«Мы гордимся достижениями нашей команды в области создания инновационных решений для целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Разработка сканера для автоматической сортировки шпона, основу разработки которого составили технологии искусственного интеллекта и компьютерного зрения, открывает новые горизонты в оптимизации производственных процессов и повышении качества продукции. Система контроля качества гофрокартона является важным шагом к обеспечению стабильности и надежности выпускаемой отечественными предприятиями продукции. Сейчас оба проекта находятся на стадии пилотного внедрения, и мы ожидаем, что результаты будут впечатляющими. Это не только укрепит наши позиции на рынке, но и подтвердит наш статус как компании, которая активно внедряет современные технологии для повышения эффективности и конкурентоспособности. Мы всегда стремимся к внедрению инноваций и использованию лучших практик в нашей отрасли» – Олег Шестаков, директор «Лаборатории измерительных систем» (входит в ПАО «Северсталь»).

Подробная информация и [полная версия](#) отчета.

[«Лаборатория измерительных систем»](#)

Технологи АО «Альфахимпром» расширили линейку теплоносителей — аналогов импортных марок

По словам Георгия Полянского, руководителя отдела продаж ООО «НПК «Полиэстер», – импортозамещение активно развивается во всех сферах – не только в машиностроении, но и в химической промышленности.

К настоящему моменту инженеры компании разработали широкую линейку отечественных теплоносителей «Термолан», в рамках которой могут подобрать либо полную, либо практически идентичную по своим эксплуатационным свойствам замену импортным теплоносителям.



[«Альфахимпром»](#)

19–20 марта 2025

Санкт-Петербургская
Торгово-промышленная палата

БИОТОПЛИВНЫЙ КОНГРЕСС

Переработка отходов древесины.
Биотопливо, ХТММ, энергия, новые продукты

Крупнейшее мероприятие
биотопливной отрасли в России

Организатор



Партнер:



ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС. ИТОГИ 2024 Г.

	Произведено в 2021 г.	Произведено в 2023 г.	Произведено в 2024 г.	2024 г. в % к 2023 г.
Заготовка круглых лесоматериалов	224 млн м ³	186-190 млн м ³	н/д	н/д
Лесоматериалы, продольно-распиленные или расколотые	30,6 млн м ³	28,03 млн м ³	28,2 млн м ³	100,6%
Фанера	4,5 млн м ³	3,258 млн м ³	3,425 млн м ³	105,1%
Плиты древесноволокнистые из древесины	740 млн усл. м ²	698,7 млн усл. м ²	712 млн усл. м ²	101,9%
Плиты древесно-стружечные и аналогичные плиты из древесины	11,4 млн усл. м ³	11,5 млн усл. м ³	13,9 млн усл. м ³	120,9%
Окна и их коробки деревянные	475 тыс. м ²	329,5 тыс. м ²	284 тыс. м ²	86,2%
Двери, их коробки и пороги деревянные	19,6 млн м ²	22,28 млн м ²	22,3 млн м ²	100,1%
Гранулы топливные (пеллеты)	2,38 млн тонн	1,342 млн тонн	1,099 млн тонн	81,9%
Целлюлоза	8,8 млн тонн	8,538 млн тонн	8,538 млн тонн	100,0%
Бумага и картон	10,4 млн тонн	10,11 млн тонн	10,658 млн тонн	105,4%
Индекс промышленного производства: обработка древесины				104,2%
Индекс промышленного производства бумаги и бумажных изделий				105,6%
Индекс промышленного производства мебели				107,7%

По данным Росстата

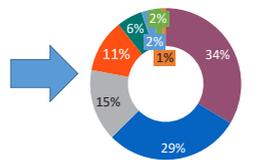
БЮЛЛЕТЕНЬ №1 (19) ФЕВРАЛЬ 2025

ХВОЙНЫЕ ПИЛОМАТЕРИАЛЫ ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ В МИРЕ

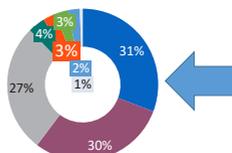
ILIM TIMBER

ПРОИЗВОДСТВО ХВОЙНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

2022	РЕГИОН	'000 м3
1	Европа	115,747
2	Северная Америка	100,436
3	Азия	53,362
4	Россия	38,918
5	Южная Америка	19,198
6	Океания	8,421
8	Африка	3,400
Всего		336,048



■ С.Америка ■ Европа ■ Азия ■ Ю.Америка ■ Россия ■ Африка ■ Океания ■ СНГ



ПОТРЕБЛЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

2022	РЕГИОН	'000 м3
1	С.АМЕРИКА	100,800
2	ЕВРОПА	96,013
3	АЗИЯ	89,567
4	Ю.АМЕРИКА	12,288
5	РОССИЯ	9,185
6	АФРИКА	9,318
7	ОКЕАНИЯ	8,100
8	СНГ	5,908
Всего:		343,619

Page No 2

Слайд из презентации Святослава Бычкова, директора по маркетингу и внешним коммуникациям Илим Тимбер «Рынок пиломатериалов. Тенденции рынка», представленной в рамках Пленарной дискуссии «Российский ЛПК: состояние, прогнозы, тренды» 26-го Петербургского международного лесопромышленного форума.



GT – РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Завод в Санкт-Петербурге,
доставка по всей России и в соседние страны

Производство

Сервисный центр

- ✓ Изготовление на заказ режущего инструмента любой сложности в НМ и PCD-вариантах
- ✓ 1000+ позиций инструмента в стандартных типоразмерах



Контакты: 8 (800) 550-54-90 www.gt-tools.shop info@gttools.ru

Единая информационная платформа ЛПК



ПОЕДУТ ЛИ РОССИЙСКИЕ ПЕЛЛЕТЫ В КИТАЙ? ... ИЛИ НЕ ПОЕДУТ?

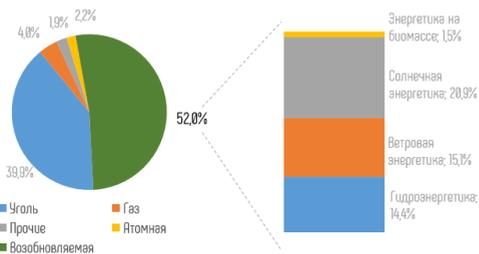
Уже не первое десятилетие многие эксперты заявляют, что китайский рынок скоро станет крупнейшим рынком древесных топливных гранул в мире, так как это обусловлено большой численностью населения, растущим платежеспособным спросом и плохой экологией из-за повсеместного сжигания угля. Выводы экспертов основаны на простой экстраполяции европейского взгляда на развитие биоэнергетики без учета китайского менталитета, структуры экономики и подходов к развитию промышленности и энергетического сектора.

О чём мечтают российские пеллетчики?

Недавние новости о том, что ООО «Лузалес-Тихвин» заключила контракт на поставку пеллет в Китай – сильно взволновали российский ЛПК. Многие стали ожидать, что «китайские двери» открылись и теперь весь поток российских пеллет, запрещенных к поставке в ЕС, хлынет в Китай. Однако, такой вариант развития событий имеет множество ограничений, что мы постараемся осветить в этой статье на основе анализа, сделанного Национальным Лесным Агентством Развития и Инвестиций (НЛАРИ).

В статье отражены данные за 2023 г. по энергетическому сектору Китая, так как информация по 2024 г. на момент публикации статьи еще не сформирована. Тем не менее, это не меняет общих выводов на текущий момент, несмотря на то, что ситуация в китайской энергетике динамично меняется.

Общая установленная мощность генерации электроэнергии в 2023 г.



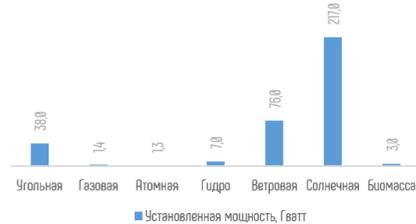
Из чего состоит китайская энергетика?

Китай демонстрирует впечатляющий рост производственного сектора, иногда достигая двузначных показателей роста. Все это требует соответствующего или опережающего роста генерации энергии. Так как основное население Китая проживает в южных регионах страны, то вопрос отопления остро не стоит, определяющим является генерация электроэнергии для развития промышленности.

Опасения Китая относительно давления на него со стороны западных государств, реализующих «Зеленый переход», были восприняты серьезно, и Правительство КНР оперативно реализовало ряд мер по увеличению доли генерации «зеленой» энергии.

К концу 2023 г. общая установленная мощность генерации электроэнергии в Китае достигла 2920 ГВт. Возобновляемая энергия составила 52% установлен-

Новая установленная мощность генерации электроэнергии и темпы роста в годовом исчислении по технологиям генерации в 2023 г.



Источник: НЛАРИ, Китайский Совет по Электроэнергетике, Национальное Энергетическое Управление

Доля угля и не ископаемой энергии в общем потреблении первичной энергии в 2016–2023 г. генерации электроэнергии в 2023 г.



Источник: НЛАРИ, Национальный Бюро Статистики

Годовой темп роста ВВП, интенсивности потребления энергии и интенсивности выбросов углерода в 2016–2023 г.



Источник: НЛАРИ, Национальный Бюро Статистики

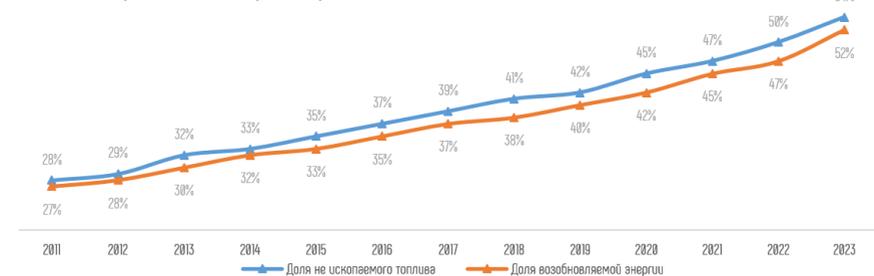
Примечание: Интенсивность энергопотребления относится к потреблению энергии на 10 000 юаней ВВП; интенсивность выбросов углерода относится к выбросам CO₂ на 10000 юаней ВВП.

ной мощности и более 77% инвестиций в производство электроэнергии за последний год. Общая установленная мощность ветроэнергетики и солнечной фотоэлектрической энергетики впервые превысила 1000 ГВт и по-прежнему остается основой новых установленных мощностей.

В 2023 г. новая введенная установленная мощность ветроэнергетики и солнечной фотоэлектрической энергетики достигла 293 ГВт, что на 133% больше, чем в среднем по отрасли. Эти два направления генерации электроэнергии составляют более 80% от всей годовой новой установленной мощности. Инвестиции в ветроэнергетику и солнечную фотоэлектрическую энергетику увеличились на 33,7% и 60,5% в годовом исчислении соответственно.

В итоге на долю возобновляемых источников энергии пришлось более 50% общей установленной мощности, что исторически превышает долю угольной энергетики.

Доля не ископаемой энергии и возобновляемой энергии в общей установленной мощности генерации электроэнергии в 2011–2023 гг.



Источник: НЛАРИ, Китайский Совет по Электроэнергетике, Национальное Энергетическое Управление



Общая установленная мощность и доля угольной генерации в 2011–2023 гг.



Источник: НЛПРЦ, Китайский Совет по Электроэнергетике

Начиная с периода 14-й пятилетки (2021–2025 гг.), более 80% угольных энергоблоков завершили энергосберегающую модернизацию, более 90% завершили сверхнизкоэмиссионную модернизацию, и более 50% повысили КПД.

Импорт энергоносителей в Китай

Тем не менее, Китай импортирует существенную часть энергоносителей, и, по мере роста экономики, этот импорт растет, как и импортозависимость китайской экономики. Основными импортируемыми энергоносителями являются сырая нефть и природный газ.

В то же время, необходимо понимать, что сырая нефть и природный газ, в большей степени являются не топливом для энергетического сектора, а сырьем для нефтехимической промышленности и производства различных видов топлива для ДВС.

Также Китай импортирует определенную часть угля, прежде всего из Австралии и России.

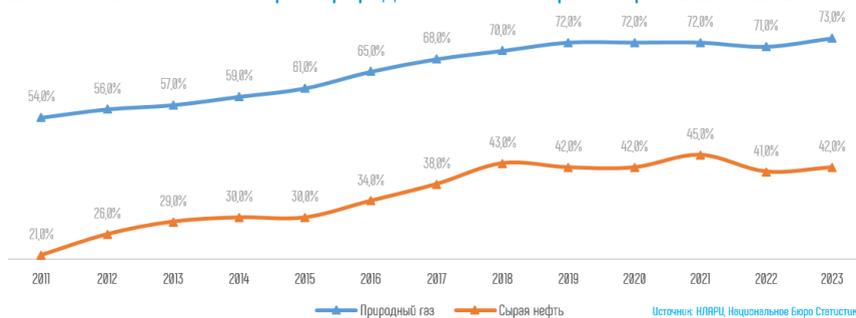
Основные направления развития биоэнергетики Китая

Основными направлениями развития биоэнергетики КНР являются солнечные фотоэлектрические системы, ветро- и гидроэнергетика. Рассмотрим по основным направлениям:

Солнечные фотоэлектрические системы – новая установленная мощность солнечных фотоэлектрических систем достигла 217 ГВт, что соответствует совокупной новой установленной мощности за последние четыре года (2019–2022 гг.).

Под влиянием подключения к сети крупных баз солнечных фотоэлектрических систем доля коммунальных фотоэлектрических систем составила более 50%, достигнув 119 ГВт; распределенные фотоэлектрические системы также достигли рекордного максимума, достигнув 96 ГВт, причем распределенные промышленные и коммерческие солнечные фотоэлектрические системы и бытовые фотоэлектрические системы, составили около 50%.

Зависимость КНР от импорта природного газа и сырой нефти в 2011–2023 гг.



Источник: НЛПРЦ, Национальное Бюро Статистики

Примечание: Импортозависимость конкретного вида топлива рассчитывается по формуле (годовой расход топлива – годовое производство топлива) / годовое потребление топлива.

Общая установленная мощность солнечных фотоэлектрических систем достигла 609 ГВт, что на 55,3% больше, чем в предыдущем году. Бытовые фотоэлектрические системы и распределенные фотоэлектрические системы достигли 354 ГВт и 254 ГВт соответственно, включая 116 ГВт бытовых фотоэлектрических систем. Таким образом, Китай поддерживает фотоэлектрическую генерацию на самом низком – бытовом уровне.

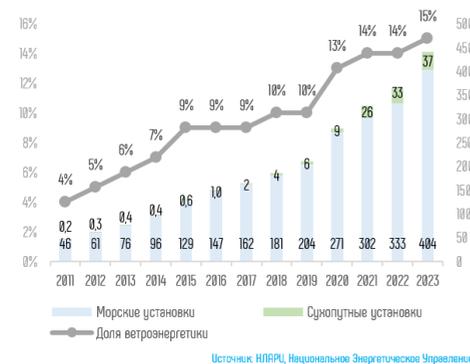
В 2023 г. Китай выпустил Уведомление о поддержке развития солнечной энергогенерирующей отрасли и стандартизации управления земельными ресурсами и Уведомление по вопросам содействия крупномасштабному развитию гелиоконцентраторов с целью стандартизации землепользования для проектов солнечной фотоэлектрической энергетики и содействия развитию крупномасштабных проектов гелиоконцентраторов.

Ветроэнергетика – новая установленная мощность ветроэнергетики достигла 76 ГВт, что вдвое больше, чем в 2022 г., и превысила «спешную установку» в 2020 г. (72 ГВт), достигнув исторического максимума, с 69 ГВт наземной ветроэнергетики и 7 ГВт береговой ветроэнергетики.

Общая установленная мощность ветроэнергетики достигла 440 ГВт, что на 20,7% больше в годовом исчислении. Наземная и береговая ветроэнергетика составила 404 ГВт и 37 ГВт соответственно.

В 2023 г. правительство опубликовало Меры по управлению реконструкцией, модернизацией и выводом из эксплуатации ветряных электростанций, чтобы побудить ветряные электростанции, которые находятся в эксплуатации более 15 лет или имеют один блок мощностью менее 1,5 МВт, проводить модернизацию.

Общая установленная мощность и доля ветроэнергетики по технологиям генерации в 2011–2023 гг.

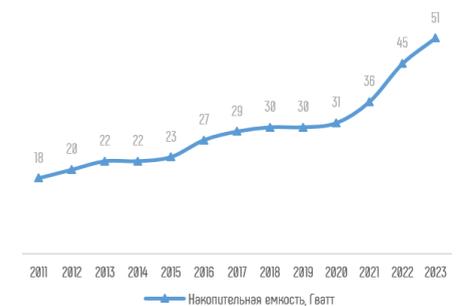


Источник: НЛПРЦ, Национальное Энергетическое Управление

Гидроаккумулирующие (насосные) электростанции – новая установленная мощность гидроаккумулирующих электростанций составила 6 ГВт, что на 2 ГВт меньше по сравнению с прошлым годом, но общее развитие отрасли ускорилось. Правительство одобрило 50 новых проектов (65 ГВт) в 2023 г., что в 1,3 раза превышает общую установленную мощность в 2023 г. (51 ГВт).

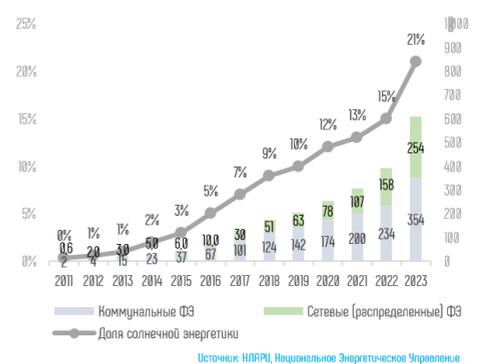
Уведомление о ценах на электроэнергию и связанных с этих вопросов гидроаккумулирующих электростанций, выпущенное правительством, разъясняет механизм цен на мощность для гидроаккумулирующих электростанций, что способствует стабильному развитию отрасли.

Общая установленная мощность гидроаккумулирующей насосной гидроэнергетики в 2011–2023 гг.



Источник: НЛПРЦ, Национальное Энергетическое Управление, Национальное Энергетическое Управление

Общая установленная мощность и доля солнечной энергетики по технологиям генерации в 2011–2023 гг.



Источник: НЛПРЦ, Национальное Энергетическое Управление



Исходя из этого, Китайский Совет по Электроэнергетике прогнозирует, что новая установленная мощность генерации энергии ветра и солнечной фотоэлектрической системы достигнет 90 и 170 ГВт соответственно.

« К концу 2024 г. ожидается достижение общей установленной мощности генерации энергии в Китае уровня 3250 ГВт, причем на ветроэнергетику и солнечную фотоэлектрическую систему придется 40%, что впервые превзойдет угольную энергетику.

Новые тренды в энергетике КНР

Упор на развитие фотоэлектрической, ветровой и гидроэнергетики требует аккумулирования энергии в периоды генерации для потребления в периодах пикового потребления. Это требует развития инфраструктуры энергохранилищ.

Энергохранилища нового типа в Китае развиваются быстрыми темпами, при этом годовые темпы роста установленной мощности в эксплуатации превысили 260% в 2023 г. Совокупная установленная мощность в эксплуатации выросла с 8,7 ГВт до 31,39 ГВт, что в десять раз больше, чем в конце периода 13-й пятилетки (2020 г.).

Что касается технологий, то новые способы хранения энергии развиваются в разных направлениях. Доминируют литий-ионные аккумуляторы (97,4%), а также были внедрены новые технологии, такие как гравитационное хранение энергии, хранение энергии на жидком воздухе и хранение энергии на углекислом газе.

Начиная с периода 14-й пятилетки, новые установленные мощности нового типа накопителей энер-

Установленная мощность введенных в эксплуатацию накопителей энергии нового типа по технологиям в 2023 г.



Источник: NIAPEC, Китайский Совет по Электроэнергетике

гии привели к экономическим инвестициям в раз- мере более 100 млрд юаней, став новым драйвером экономического развития Китая.

Здесь необходимо выделить два факта:

- Китай производит порядка 70% от всего мирового оборудования для солнечных панелей на фотоэлементах (ФЭ). Эта технология является наиболее динамично растущей в самом Китае;

- Китай производит порядка 80% от всего мирового объема Li-On аккумуляторных батарей.

« Современная китайская энергетика основывается на развитии солнечной, ветровой и гидроэнергетики, при этом, Китай производит соответствующее оборудование в гигантских масштабах для всего мира и для внутреннего рынка.

Это является осознанной экономической политикой, позволяющей решить сразу проблему загрузки китайских предприятий, выпуская дорогую продукцию для мировых рынков, и полностью модернизировать собственный энергетический сектор. Эта комплексная политика приводит к максимизации доходности промышленности и энергетики страны, в то время как простое сжигание твердого биотоплива, особенно импортируемого, приводит к росту издержек.

Сколько древесных пеллет потребляет Китай?

В 2020 г. общая установленная мощность производства энергии из биомассы в Китае достигла 30 ГВт, годовое использование твердого топлива из биомассы достигло 50 млн т, годовое использование биогаза достигло 44 млрд м³, годовое использование

Общая установленная мощность введенных в эксплуатацию накопителей энергии нового типа в 2011–2023 гг.



Источник: NIAPEC, Китайский Совет по Электроэнергетике

Объем производства и потребления древесных топливных гранул в КНР в 2011–2024 гг. (2024 прогноз)



Источник: NIAPEC, FAO UN

этанола из биотоплива достигло 10 млн т, а годовое использование биодизеля достигло 2 млн т.

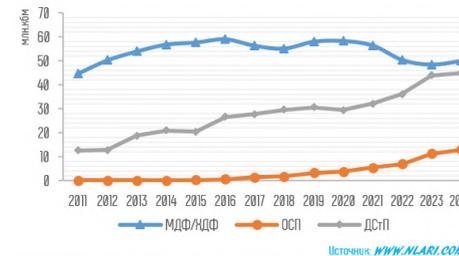
« Газификация биомассы и производство биожиждкого топлива в Китае стали крупномасштабной отраслью. Китай сейчас является вторым по величине производителем энергии из биомассы в мире.

Объем потребляемой биомассы представлен, в основном, агропеллетами и агробрикетами. Из потребляемой для энергетических целей биомассы в объеме указанных 50 млн т – порядка 30 млн т представлено агропеллетами, а остальной объем сжигается в неперерабатываемом виде.

Доля древесных топливных гранул и брикетов в общем объеме биомассы незначительна.

На просторах интернета и на различных конференциях часто можно слышать цифры объема внутреннего производства и потребления древесных топливных гранул в КНР. Озвучивается цифра

Объем производства древесных плит из измельченной древесины в КНР в 2011–2024 гг. (2024 прогноз)



Источник: WWW.MLARI.COM

Объем производства и потребления древесных топливных брикетов в КНР в 2017–2024 гг. (2024 прогноз)



Источник: NIAPEC, FAO UN

порядка 50 млн т пеллет. И это близко к правде, только касается не древесных пеллет, а всего многообразия агломерированного, а также не агломерированного биотоплива, производимого в Китае. Практически весь указанный объем касается сельскохозяйственных отходов, в том числе в виде брикетов и пеллет различного диаметра и качества, а также включает энергетические кустарниковые плантации.

Сколько же древесных пеллет потребляет КНР? По данным FAO ООН (FAO UN) объем производства и потребления древесных пеллет в КНР довольно низок и находится на уровне 800–900 тыс. т в год. Этот объем для такой большой страны как Китай смехотворен, но показатель близок к реальности.

По древесным топливным брикетам мы видим, что ситуация еще хуже.

Технические требования к древесным топливным гранулам и брикетам, производимым в КНР, довольно низкие. В стране ограничено применяются современные промышленные технологии сжи-

Объем производства химической целлюлозы в КНР в 2011–2024 гг. (2024 прогноз)



Источник: WWW.MLARI.COM



гания в газозвушной смеси. Основным рынком сбыта являются частные потребители.

Китай является крупнейшим мировым производителем древесных плит из измельченной древесины, а также обладает быстрорастущей целлюлозно-бумажной промышленностью, что предопределяет использование всех видов древесных отходов в производстве продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Объем древесной продукции, произведенной из низкокачественной древесины, в КНР постоянно растет и достиг гигантских значений. На фоне недостатка лесосырьевых ресурсов, в лесопромышленной отрасли КНР будет наблюдаться постоянная нехватка древесного сырья, что, по мнению аналитиков НЛАРИ, будет ограничивать использование древесных отходов и низкокачественной древесины как топлива.

Тематика гранулирования древесных отходов для последующего сжигания не находит в Китае широкой поддержки, на том уровне, как это было в Европе и Северной Америке. В китайских условиях, сжигание агроотходов, в агломерированном и не агломерированном виде, имеет большой потенциал, что определяется:

- большим объемом и низкой ценой агроотходов. Китай является крупнейшим производителем сельскохозяйственной продукции. Согласно китайским оценкам – ежегодно в сельской местности формируется порядка 700 млн т соломы, что равноценно 408 млн т угля, а также 200 млн т древесных отходов, что равноценно 100 млн т угля. Тем не менее, твердое биотопливо заменяет в общем потреблении не только уголь, но и природный газ и мазут;

- низкой влажностью агроотходов, что является следствием теплого климата ряда сельхозпровинций КНР. Китай производит гигантские объемы риса и других зерновых культур, например, рисовая шелуха имеет низкую влажность и достаточно высокую теплотворную способность. Рисовая шелуха используется в странах ЮВА в промышленных масштабах в качестве топлива напрямую, без дополнительного агломерирования.

- высокой калорийностью агроотходов и энергетических кустарниковых плантаций, что часто обусловлено теплым климатом большинства провинций КНР.

Китайские климатические и экономические условия существенно отличаются от условий борельных лесов Европы, России и Северной Америки, что предопределяет иную парадигму использования биомассы.

Таблица 1. Сравнение теплотворной способности промышленных пеллет и энергетических кустарников

Растение / Тип пеллет	Теплотворная способность, МДж/кг
<i>T.Sacchariflora</i>	17,93
<i>A.donax</i>	18,23
<i>P.americanum</i>	17,00
<i>Pa.Virgatum</i>	17,91
Промышленные ДТГ (8% вл.)	> 16,50

Наличие энергетических кустарниковых насаждений позволяет использовать получаемую биомассу во множестве секторов, начиная от целлюлозно-бумажной промышленности и заканчивая производством биодизеля.

Для создания кустарниковых плантаций используются ранее не вовлеченные в сельскохозяйственный оборот земли, что позволяет повысить качество этих земель. В качестве энергетических растений используются просо (*switchgrass*), мискантус (*silvergrass*), гибридный китайский перистоцветник (*hybrid chinese pennisetum*), бамбуковый тростник (*bamboo reed*). С учетом того, что ряд растений являются быстрорастущими, например, бамбук, то источник биомассы в Китае является неисчерпаемым, что, соответственно, не требует использования для энергетических целей древесины и её импорта из-за рубежа.

“ Китайская политика использования древесных отходов предполагает использование всех видов древесины для получения готового продукта: в виде древесной плиты (МДФ/ХДФ, ОСП, ДСП), в виде древесной массы/целлюлозного волокна или древесной муки, в виде сырья для лесохимического производства (этанол, терпены и пр.). Китайская политика использования древесины не предполагает сжигания древесины для получения энергии, что обусловлено дефицитом лесосырьевых ресурсов и общей политикой, направленной на максимальный выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью.

Китай использует для энергетических целей агроотходы и быстрорастущие энергетические растения, ресурс которых практически неисчерпаем.

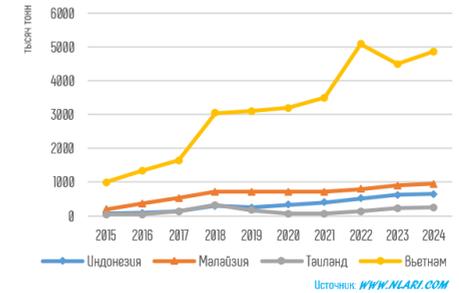
Спасет ли Китай российских производителей гранул?

Если Китай откроет рынок для российских производителей древесных топливных гранул и даже найдет ниши для российской продукции на рынке, что может случиться по персональной политической договоренности между странами, то вряд ли это спасет российских производителей пеллет. Расстояния транспортировки пеллет от основных производственных центров в западной части РФ до КНР крайне велики, что нивелирует всю рентабельность. Не будем забывать, что основные населенные регионы Китая расположены дальше, чем Южная Корея.

С другой стороны, на рынках Восточной и Юго-Восточной Азии есть крупный конкурент российским экспортерам – Вьетнам, который успешно вытесняет российских экспортеров с рынков Южной Кореи и Японии. Российский ЛПК несмотря на тепличные условия в прошлые годы и близость к премиальным рынкам стран ЕС не смог достичь успехов Вьетнама в производстве древесных топливных гранул.

По мнению специалистов НЛАРИ, любой гипотетический рост потребления пеллет в Китае будет удовлетворен ближайшими странами, прежде всего Вьетнамом, а также Таиландом, Индонезией и Малайзией. Эти страны имеют большой потенциал быстрорастущей биомассы и могут существенно нарастить производство под китайские потребности.

Объем производства древесных топливных гранул в Индонезии, Малайзии, Таиланде и Вьетнаме в 2015–2024 гг. (2024 прогноз)



Близость этих стран к Китаю позволит продавать продукцию по минимальным ценам.

От 92 до 99% произведенного объема древесных топливных гранул в указанных странах поставляется на экспорт, прежде всего, в Южную Корею и Японию.

Таким образом, анализ энергетического сектора Китая и оценка гипотетического потребления российских пеллет в КНР показывает, что для российского пеллетного бизнеса перспективы китайского рынка крайне ограничены.

Национальное Лесное Агентство
Развития и Инвестиций

НАЦИОНАЛЬНОЕ ЛЕСНОЕ АГЕНТСТВО РАЗВИТИЯ И ИНВЕСТИЦИЙ

- ✓ Исследование рынков лесопродукции
- ✓ Исследование рынков древесного сырья
- ✓ Бизнес-планирование лесоперерабатывающих производств
- ✓ Экспертиза отраслевых инвестиционных проектов
- ✓ Продвижение отраслевых инвестиционных проектов

WWW.NLARI.COM

+7 (812) 921-77-45
 info@nlari.com

#ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО #ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ ОТРАСЛЬ #ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
 #ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ #ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ #ЛЕСНАЯ
 БИОЭНЕРГЕТИКА #МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО #ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ #ЛЕСНОЙ ТРАНСПОРТ
 #ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛПК #КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ ЛПК



ЛДК №3



Новгородская область,
г. Малая Вишера, ул. Лесозаготовителей, 2



Полное и предыдущие названия: ООО «Лесопильный и деревообрабатывающий комбинат №3», ООО «Хасслахерлес», МаДОК, Маловишерский деревообрабатывающий комбинат

Связанные компании: входит в АО «Группа компаний «ВЛП»

Лесозаготовительные предприятия • Лесозаготовка • Лесопильное производство • Пиломатериалы
Производство пеллет • Строганные пиломатериалы • Технологическая щепка

Основные поставщики оборудования, машин и разработчики IT-решений:

 Bruks • CPM Europe • GreCon • GT • NewSaw • Kalmar • Kohlbach • Liebherr • Muehlboeck-Vanicek • Sprecher Automation • Springer • Stela • Urbas • Valon Kone • Volvo
Неосистемы Северо-Запад ЛТД *

ЛДК №3, ранее работавший под названиями ООО «Хасслахерлес» и «МаДОК» (Маловишерский деревообрабатывающий комбинат), осуществляет производственную деятельность в г. Малая Вишера.

Управляющий директор ООО «ЛДК №3» – Вячеслав Вячеславович Канатов.

Маловишерский ДОК изначально был лишь перевалочным складом круглых лесоматериалов.

В 1995 г. европейский концерн Leitinger начал на предприятии переработку древесины. Была установлена линия сортировки пиловочных бревен и фрезерно-брусующая линия Linck. В 1996 г. была смонтирована линия распиловки бруса EWD, а также линия ручной сортировки пиломатериалов.

В 2007 г. австрийская компания Holz Industries Leitinger инвестировала значительные средства в развитие предприятия. На заводе была установлена линия сортировки пиломатериалов, сушильные

камеры и котельная на коре естественной влажности. В 2008 г. на предприятии произошел пожар и завод остановился, а в 2009 г. концерн Leitinger обанкротился и началась продажа его активов.

Часть активов, в том числе и Маловишерский завод, были выкуплены в 2010 г. австрийским лесопильным концерном Hasslacher Norica Timber Group и началась новая история предприятия. В лесопильном цехе, взамен сгоревшего оборудования, был установлен лесопильный комплекс NewSaw R250SE, и производство на предприятии было перезапущено.

В 2014 г. на площадке бывшего завода «МаДОК» организовано производство пеллет мощностью 20 тыс. т в год.

Инвестпроект ООО «Хасслахерлес» по созданию производства строганных пиломатериалов и развитию лесной инфраструктуры получил статус приоритетного в области освоения лесов. Проект был признан реализованным в 2016 г.

В декабре 2020 г. инвестпроект ООО «Хасслахерлес» «Модернизация деревообрабатывающих мощностей и организация производства элементов деревянного домостроения» был включен в перечень приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов. В проект планировалось инвестировать более 2 млрд руб. В результате его реализации должны были увеличиться объемы производства пиломатериалов и пеллет, планировалась организация производства клееного бруса. По состоянию на май 2023 г. - в развитие предприятия было уже инвестировано около 1 млрд руб.

В 2022 г. проект был остановлен, и собственник компании заявил о желании продать свои активы в России. В апреле 2023 г. стало известно, что Акционерное общество «Группа компаний «ВЛП» завершило сделку по приобретению ООО «Хасслахерлес».

16 мая 2023 г. полное наименование завода изменено с ООО «Хасслахерлес» на ООО «Лесопиль-

ный и деревообрабатывающий комбинат №3».

4 июня 2023 г. в рамках Петербургского международного экономического форума подписано соглашение о намерениях по реализации инвестиционного проекта. Скорректированный объем инвестиций – 2,6 млрд руб.

К концу 2023 г. предприятие приступило к подготовке 4-й смены в лесопильном цехе и выходу на максимальную мощность по производству пиломатериалов. Четвертая смена была запущена в феврале 2024 г.

26 января 2024 г. на предприятии состоялось открытие железнодорожного контейнерного терминала. Железнодорожные пути длиной 1,5 км позволяют формировать целый железнодорожный состав для транспортировки 76 контейнеров. Первый контейнерный поезд был отправлен с терминала уже 30 января 2024 г.

В марте 2024 г. предприятие получило сертификат цепочки поставок и лесопромышленности по системе «Лесной эталон».

В 1 кв. 2024 г. предприятие вышло на максимальный уровень производства пиломатериалов. Однако строгальный цех работал только в 2 смены. Третья смена в строгальном цехе была запущена в сентябре.

По состоянию на 2025 г. производительность лесопильной линии ЛДК №3 по пиломатериалам – 120 тыс. м³ в год. Объем выпуска строганных пиломатериалов до 30 тыс. м³ в год. Арендная база предприятия – более 125 тыс. га лесного фонда в Маловишерском районе. Расчетная лесосека – 275,5 тыс. м³.

В январе 2025 г. стало известно, что Группа компаний «ВЛП» планирует модернизацию предприятия с объемом инвестиций более 2 млрд руб. Планируется осуществить новый инвестиционный проект. Старый приоритетный инвестиционный проект в области освоения лесов, начатый предыдущим собственником, пришлось закрыть, поскольку строительство не было закончено и новое оборудование на завод не поступило.

Продукция	Производственная мощность на 2025 г.
Пиломатериалы	120 тыс. м ³
Строганные пиломатериалы	40 тыс. м ³
Пеллеты	20 тыс. тонн

Прогноз показателей предприятия по итогам 2024 г.	
Выручка, млрд руб.	2,6
Прибыль, млрд руб.	0,15
Количество работающих	202

КОНТАКТЫ

Адрес	174260, Россия, Новгородская обл., г. Малая Вишера, ул. Лесозаготовителей, д. 2
Сайт	http://vlp.eco
Email	info@vlp.eco
Телефон	+7 (8162) 96-81-00

* По данным Ассоциации «Лестех»



ОТ ВОПРОСОВ К ОТВЕТАМ: КАК КОМАНДА KNOTINSPECTOR СОЗДАЁТ СКАНЕРЫ, КОТОРЫЕ РАБОТАЮТ

Мы начали задавать вопросы технологам и руководителям предприятий задолго до создания первого сканера. Именно на их ответах и опыте основаны наши достижения в области разработки и создания KnotInspector.

Именно профессионалы деревообработки помогли нам понять, как должен выглядеть сканер, и какие задачи он должен решать. На январь 2025 г. мы провели уже несколько десятков опросов, каждый из них стал важным шагом в развитии нашего продукта. Иногда опросы проводятся удаленно: по видеосвязи, телефону, при помощи анкет. Иногда мы приезжаем на предприятие и проводим этот опрос непосредственно на месте, частично на участке раскроя, частично в кабинете технолога. Самые лучшие, самые достоверные результаты, конечно, получаются при личном общении.

Глобально этапы опроса клиента можно разделить на две части. Это связано с тем, что наша команда состоит из двух групп: коммерческой и инженерной. Сначала клиент контактирует с коммерческой командой, которая задает базовые вопросы. После этого в дело вступает команда инженеров, которая моделирует работу сканера на предприятии, используя реальные доски и видеовитрину для демонстрации возможностей сканера и ПО KnotInspector, собирает обратную связь, делает настройки и планирует необходимые доработки.

Цель наших вопросов — снизить риски. Автоматизация — это сложный процесс, и если не учесть все нюансы, результат может не оправдать ожиданий заказчика. Мы хотим, чтобы сканер идеально подходил под нужды каждого клиента. Для этого и нужны встречи, обсуждения и диалог: от первичного контакта до моделирования раскроя и интеграции оборудования. Но чтобы лучше понять, откуда берутся наши вопросы — я опишу весь путь проекта клиента целиком.

Работа начинается, когда клиент оставляет заявку на сканер для автоматизации своего работающего участка, и мы заполняем базовую анкету, чтобы понять потребности предприятия. На этом этапе мы выясняем: какую продукцию производит предприятие, с какими породами древесины работает, какие способы обработки древесины применяет, какая длина и сечение досок, какие скоро-

сти подачи, какая производительность требуется, с какой техникой нужно интегрироваться и т.д.

Уже на этом этапе мы можем предположить, подойдет ли клиенту коробочное решение KnotInspector, или же мы столкнемся с какими-то задачами, которые ещё не решали. Это важная развилка для того, чтобы подключить на следующих этапах инженерную команду в нужном формате.

Затем мы знакомимся с командой клиента. Объясняем, какие люди будут работать на нашей стороне, а клиент понимает, какие специалисты потребуются с его стороны, и с обеих формируются свои команды. На этом этапе от команды клиента не потребуется много сил, но она должна быть сформирована. Мы должны знать, кто является лицом, принимающим решение, кто собственником, кто технологом и т.д. Эти люди обязательно должны быть в команде, чтобы проект не буксовал и уверенно двигался вперёд.

Далее мы выясняем, какую бизнес-задачу или проблему предприятие старается сейчас решить в первую очередь. Они бывают очень разными.

Бывает, что это недостаток персонала или трудность в том, чтобы обучить персонал разметке досок.

Бывает, что предприятию нужно быстро масштабироваться. Часто к нам приходят люди, которые как раз сейчас строят новый цех, в него нужно поставить целый участок торцовки, и он должен сразу работать максимально эффективно, требуя при этом минимальной квалификации персонала, потому что квалифицированный персонал найти трудно.

То есть на этом этапе важно определить метрику «полярной звезды» — то, что для клиента важнее всего: скорость, точность, минимизация отходов или что-то другое.

В этом месте мы узнаем побольше про другие участки производства, как производится контроль качества на следующих этапах после торцовки и так далее.



Всё это важно для того, чтобы сформировать критерии качества нашего финального проекта, критерии приемки этого проекта, то есть при каких условиях проект будет успешным для предприятия.

Тут важно сделать небольшое отступление. Эти три этапа — только старт проекта внедрения сканера. Чтобы лучше понять, зачем мы задаём столько вопросов в самом начале, зачем со старта стремимся разобраться во всех аспектах, и почему нам так важно участие команды на стороне предприятия, приведём простую аналогию.

Есть костюмы за 5000 руб. и за \$5000. Если вы покупаете костюм за \$5000, и вас не пригласили снять мерки перед началом пошива, не пригласили на примерку в процессе пошива — значит, вас обманули, и в итоге вы получите костюм за 5000 руб. А возможно, вы сами отказались от этих процессов с целью сэкономить время и силы и обманули себя, получив за цену индивидуального пошива стандартный продукт.

Человеку свойственно экономить энергию мышления, отвечать на вопросы может быть трудно. Зато потом вы отлично себя в нем чувствуете, вам комфортно, и выглядите вы «дорого» вне зависимости от выбранной модели, то есть костюм решает все ваши задачи на «отлично».

В общем, примерка важна, если вы хотите получить костюм, который будет сидеть идеально. Или сканер пиломатериалов, отвечающий всем потребностям производства.

Итак, на четвёртом этапе мы переходим к проработке конкретных ТУ и моделированию раскроя пиломатериалов. На этом этапе клиент переходит в руки технической команды. Сначала мы раскрываем доски, похожие на те, с которыми работает предприятие, а потом уже начинаем работать с реальными досками клиента, чтобы показать, какие варианты раскроя предложит сканер. Это ключевой этап, на котором мы демонстрируем, что сканер действительно решает поставленные задачи.

Если все функции уже есть в сканере, мы возвращаем клиента к коммерческой команде для обсуждения стоимости и сроков поставки. Если же у предприятия есть специфические требования, мы рассматриваем возможность доработки сканера. Это может быть как индивидуальная доработка для конкретного клиента, так и инициативная доработка, которая будет полезна многим.

Следующий этап — интеграция и проектирование. Мы разрабатываем план интеграции сканера в производственную линию, учитывая все технические нюансы. Например, если у клиента уже есть торцовочная линия, мы изучаем её и разрабатываем решение для интеграции. Если у клиента, например, OptiCut 260, то на этом этапе всё очень просто, потому что у нас большой опыт работы с этой машиной.

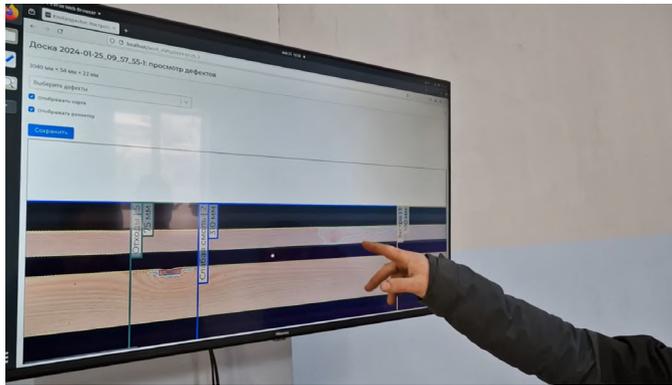
Если же это ещё неизвестная нам торцовочная линия, то наши инженеры выезжают на место, чтобы всё проверить и чётко спланировать проект



интеграции. У нас есть универсальный подход, позволяющий переделать любую линию, работающую по мелкам, в линию, работающую со сканером.

На этом этапе мы также проектируем пристаночную механизацию, если это необходимо. Это может быть как простая интеграция, так и сложная система с буферными зонами и автоматической подачей досок с четырёхстороннего станка.

После завершения проектирования мы переходим к производству. Сканер изготавливается,



тестируется в нашей мастерской в Петербурге. Наши подрядчики реализуют все металлические детали. Мы реализуем всю электрику, закупаем необходимые компоненты, камеры и т.д. На этом этапе мы получаем всю необходимую механизацию, изготовленную и протестированную в нашей лаборатории.

Мы уделяем большое внимание качеству сборки и тестированию, чтобы минимизировать риски на этапе пусконаладки.

Дальше осуществляется поставка оборудования, выбирается схема логистики, всё доставляется на предприятие. Сборка и пусконаладка занимают обычно два-три дня. Мы сами собираем оборудование на месте, подключаем электрику и механику, проводим приёмо-сдаточные испытания. На этом этапе мы также обучаем персонал клиента работе со сканером. Обучение начинается ещё на этапе обсуждения требований предприятия, когда мы знакомим команду предприятия с автоматизированным рабочим местом технолога, которое мы называем видеовитриной, и продолжается на этапе пусконаладки, когда операторы учатся работать с автоматизированной линией.

После пусконаладки начинается этап опытной эксплуатации. На этом этапе оборудование уже работает, как задумано, и решает задачи производства. Но в этот период мы особенно внимательно следим за работой сканера, собираем обратную связь от клиента и вносим необходимые корректировки. Мы используем телеметрию, чтобы отслеживать ключевые показатели: выработку, количество отходов, распределение по сортам, согласованность работы линии и бригады. Сотрудники бригады заполняют короткие ежедневные анкеты обратной связи, чтобы мы могли оперативно реагировать на любые замечания. Такой подход гарантирует, что

все мельчайшие нюансы будут выявлены в реальной работе, а недостатки устранены.

Так мы переходим к гарантийной технической поддержке. В течение гарантийного срока мы обновляем ПО, проводим дополнительные обучения и оперативно реагируем на запросы клиента. Наша цель — обеспечить стабильную и эффективную работу сканера. После окончания гарантии техническая поддержка переходит в постгарантийный режим, который может быть как более пассивным, так и активным, в зависимости от договора.

После того как оборудование проработает несколько лет в режиме постгарантийной поддержки, по желанию клиента может быть произведена модернизация оборудования и внесены изменения.

Например, в рамках нового проекта, новая модель сканера может быть установлена взамен старой или могут быть установлены дополнительные торцовочные линии и так далее.

В любом случае, ни одно успешное предприятие никогда не стоит на месте, и это значит, что через какое-то количество лет нам предстоит модернизация, и важно сказать, что мы обязательно будем их делать.

Наш подход к работе с клиентами — это не просто продажа оборудования, а создание индивидуального решения, которое решает конкретные задачи предприятия. Мы задаём вопросы, чтобы закрыть все его потребности, и работаем как команда, чтобы сканер стал не просто инструментом, а ключевым элементом успеха бизнеса.

Дмитрий Ивченко
основатель группы компаний TruePositive,
руководитель проекта сканера пиломатериалов
KnotInspector

В ПРОДУКТОВОМ ПОРТФЕЛЕ КОМПАНИИ «ЕНИСЕЙПРОМАВТОМАТИКА» ПОЯВИЛАСЬ НОВАЯ СЕРИЯ СУШИЛЬНЫХ КАМЕР DLK BASE

В данной модификации будут производиться камеры объемом от 30 до 200 м³.

Конструктив сушильных камер и состав оборудования в этой модификации претерпел некоторые изменения, что позволило уменьшить общую металлоемкость конструкции, а также сократить время и стоимость производства. При этом функциональность и качество изготовления остались на прежнем уровне. Это означает, что сушильные камеры Drylab станут доступны для более широкого круга потребителей. Они будут востребованы как на небольших производствах, где требуется сушка пиломатериалов для собственных нужд, так и на средних предприятиях с ограниченным бюджетом на приобретение сушильного оборудования.

Камеры будут поставляться в базовой комплектации, обеспечивающей выполнение производственных программ на предприятиях со средней интенсивностью использования сушильного оборудования. Однако, у заказчика имеется возможность либо сразу, либо в перспективе, повысить энергетическую оснащённость сушильных камер, путем добавления дополнительного оборудования, напрямую влияющего на производительность и эффективность камер.

Ключевым преимуществом этой линейки камер в сравнении с аналогичными моделями от других российских производителей в этой ценовой категории является то, что даже в базовой комплектации они оснащены современной и продвинутой системой автоматизации Drylab DryKiln, которая ранее устанавливалась только в премиальные модели сушильных камер.

Теперь все основные функции системы управления доступны пользователям сушильных камер линейки DLK BASE. Они могут контролировать процессы сушки, управлять энергопотреблением и производственными процессами участка сушки, предоставлять многопользовательский доступ, произвести интеграцию в систему SCADA предприятия, удалённо управлять камерой из

drylab
оборудование для сушки пиломатериалов

- Производство, монтаж и запуск сушильного оборудования
- Круглосуточный сервис и технологическая поддержка пользователей
- Модернизация и ремонт сушильных камер, поставка запасных частей

QR code

ООО «ЕнисейПромАвтоматика»
г. Красноярск, ул. Норильская, д.11, оф.13
+7(931)216-00-82, info@drylab.ru, drylab.ru

любой точки мира и многое другое.

Ещё одним плюсом в пользу выбора сушильного оборудования Drylab является бесплатная годовая подписка на диспетчерское сопровождение и технологическую поддержку процессов сушки, предоставляемую нашими квалифицированными специалистами.

В течение года после запуска оборудования специалисты диспетчерской службы будут непрерывно сопровождать каждый процесс сушки, одновременно обучая сотрудников заказчика правильному взаимодействию с системой управления. Это позволяет быстро настроить режимы для достижения оптимальных результатов для конкретного предприятия. При необходимости диспетчерская служба может полностью заменить технолога или оператора на производстве.

Несмотря на все сложности, которые в настоящее время переживают деревообработчики, отрасль ЛПК продолжает развиваться. И наша компания, продолжит разрабатывать новые решения и производить сушильное оборудование, чтобы у потребителей всегда была возможность выбора.

ООО «ЕнисейПромАвтоматика»



РЫНОК ЦБП ИНДИИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ, ВЫЗОВЫ И ПРОГНОЗЫ

На сегодняшний день индийская бумажная промышленность испытывает сильное давление со стороны зарубежных производителей: иностранные компании активно захватывают рынок, налаживают партнерство с местными импортерами и дистрибьюторами, открывают торговые дома и усиливают нагрузку на индийских производителей.



Все это не может не сказаться на состоянии местного рынка и ключевых макроэкономических показателях:

Волатильность: Индия лидирует в Азии по уровню волатильности в бумажной отрасли в 2024 г.

Закрывание заводов: бумажная промышленность Индии имеет установленную мощность на уровне 29,82 млн т. Тем не менее, 35% фабрик сталкиваются с недозагрузкой мощностей, что приводит к потерям и снижению маржинальности. В штате Гуджарат ожидается закрытие 30% бумажных фабрик в ближайший год. Кроме того, 32% из 872 предприятий Индии находятся на грани банкротства или работают не на полную мощность.

Высокая конкуренция: страна сталкивается с высокой конкуренцией – в частности, со стороны производителей из Китая, Индонезии и Ближнего Востока, которые предлагают качественную альтернативу местной продукции со стабильными характеристиками, что делает импорт-

ную продукцию более предпочтительной для местных потребителей.

Индийская бумажная промышленность переживает значительные трудности, вызванные внутренними экономическими сдвигами и изменениями в глобальном спросе. Отрасль нуждается в фундаментальной перестройке цепочки создания стоимости, включая внедрение современных технологий с целью снижения себестоимости и повышения качества. Необходимо сотрудничество с региональными зарубежными рынками в рамках экспортной деятельности. Проблемы избыточного производства и ограниченный доступ к новым рынкам снижают прибыльность местных игроков, не способных противостоять давлению со стороны импортеров.

Вызовы и перспективы роста

Глобальная цифровизация и изменение потребительских привычек значительно влияют на баланс

спроса и предложения. Высокие цены на индийскую продукцию и конкуренция со стороны Китая, который доминирует на рынке бумажной продукции, меняют торговый баланс: Индия теряет позиции ключевого экспортера и переходит в статус импортера. В 2024 г. импорт бумаги и картона увеличился на 34% – в частности, за счет стран АСЕАН, благодаря соглашениям о нулевой пошлине.

Увеличение производственных мощностей в ЮВА и на Ближнем Востоке также снижает и экспортные возможности Индии, а антидемпинговые пошлины на крафт-бумагу в некоторых странах Восточной Африки дополнительно ограничивают выход на зарубежные рынки.

Однако несмотря на вызовы, ожидается, что глобальный рынок ЦБП будет расти с CAGR 3,1% с 2022 по 2026 гг.:

- стабилизация конфликтов на Ближнем Востоке способствовала улучшению глобальной логистики, что позволяет крупным судоходным компаниям возобновить маршруты через Суэцкий канал и снизить затраты на морские перевозки;
- на глобальных рынках целлюлозы наблюдаются изменения: несмотря на закрытие заводов в Южной Америке и США, цены на целлюлозу снижаются, что создает дисбаланс между спросом и предложением. В то же время спрос на флафф и растворимую целлюлозу остается стабильным;
- рост спроса на тисью в Азии прогнозируется на уровне 38–40% в годовом исчислении благодаря увеличению потребления СИ и новым производственным мощностям.

Индийская бумажная промышленность переживает значительную трансформацию, вызванную постковидными изменениями и агрессивной политической завоевания рынка иностранными конкурентами, которые используют возможность сбыва продукции для удовлетворения быстрорастущего потребительского спроса в Индии. Сложившаяся ситуация требует проведения анализа ситуации и адаптации к меняющимся условиям.

Правительство пересматривает торговую политику и обдумывает меры для поддержки местных производителей.

Изменения в сегментах ЦБП будут влиять на деятельность как внутренних игроков, так и импортеров, которые могут лишиться емкого рынка и будут вынуждены пересматривать стратегию развития уже со своей стороны.

Виктория Хван аналитик и бизнес-ассистент
Злата Семенова младший аналитик
Zetta Consulting

Zetta Consulting представила свой новый продукт Zetta Analytics

Zetta Analytics предоставляет доступ к системной аналитике, которая может стать основой для роста промышленных предприятий.

Инструменты Zetta Analytics позволяют эффективно обрабатывать большие массивы сложных аналитических данных, формируя понятные и точные прогнозы, что позволяет минимизировать риски и обеспечить стабильность развития бизнеса.

В формате подписки на Zetta Analytics клиентам предоставляется постоянный доступ к актуальным данным и релевантной аналитике по требуемым продуктам и интересующим регионам.

ZETTA ANALYTICS
НОВЫЙ ПРОДУКТ
ОТ
ZETTA CONSULTING

ВАШ БИЗНЕС — НАША АНАЛИТИКА

- Основа для роста**
Собственная методология Zetta Consulting превращает сложные рыночные данные в понятные прогнозы
- Четкость без компромиссов**
Независимая оценка рынка Zetta Consulting для снижения рисков Вашего бизнеса
- Простота управления**
Подписка на Zetta Analytics — доступ к актуальным данным и рекомендациям в режиме 24/7

“С нашим продуктом Zetta Analytics Ваш бизнес всегда будет на шаг вперед! Подписывайтесь сегодня и сделайте системную аналитику сильнейшим активом вашей компании!”

Андрей Заугер
Управляющий партнер
Zetta Consulting

Zetta Analytics — навигатор в мире стратегического планирования

ОСТАВИТЬ ЗАЯВКУ

+7 495 023 21 00
analytics@zettaconsulting.ru
www.zettaconsulting.ru



ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ХВОЙНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ



По химическому составу хвойные деревья содержат большое количество ценных биологически активных веществ — каротин, хлорофилл, эфирное масло, а также сопутствующих веществ — дубильные вещества, воск, пектин, антоцианидиновый краситель и др. Эти вещества обладают противовоспалительными, регенерирующими, успокаивающими, обезболивающими свойствами. Благодаря этим свойствам они имеют высокую добавленную стоимость и широкий спектр применения в различных отраслях промышленности.

Введение

Деревья хвойных пород (*Pinopsida*) являются самым крупным классом растительного сырья нашей планеты [1].

Флора России насчитывает около 40 видов хвойных деревьев, относящихся к 8 родам и 3 семействам. Сюда входят такие известные роды, как сосна (*Pinus*), ель (*Picea*), пихта (*Abies*), лиственница (*Larix*), кедр (*Cedrus*) и другие. Некоторые из крупнейших хвойных деревьев на планете достигают высоты 115 м. Самыми крупными хвойными являются секвойи (*Sequoia*). Их стволы могут достигать диаметра до 9 м и окружности основания ствола до 33 м. Объемы деревьев могут быть огромными, достигая 1 044,7 м³ [2]. Эти виды деревьев обладают различными характеристиками и свойствами, что делает их ценными как для природы, так и для человека. Хвойные деревья являются важным элементом флоры России и играют значительную роль в экологическом балансе [3]. Кора и хвоя хвойных деревьев содержат в себе различные биологически активные вещества: каротин — 0,32%, хлорофилл — 2,04%, эфирное масло (от 0,42 до 1,49%), витамины К, Е, С (до 0,3%). В хвое в 6 раз больше витаминов, чем в лимонах и апельсинах [4].

Они играют важную роль в защите растений от негативного воздействия окружающей среды и могут иметь положительное воздействие на здоровье человека при употреблении продуктов на их основе. Количество содержания указанных веществ может изменяться на разных этапах роста дерева и зависит от условий произрастания, что делает изучение их химического состава и свойств важной задачей для науки и промышленности. Возможность использования этих веществ в качестве добавок или лекарственных препаратов открывает широкие перспективы для развития новых продуктов на основе древесных ресурсов [5; 6]. По существующим данным, на сегодняшний день потребность в биологически активных веществах (БАВ) на фармацевтическом, косметическом, пищевом и сельскохозяйственном рынках увеличилась. Ежегодное использование данных БАВ из деревьев хвойных пород растет на 22%. Этим обуславливается и высокая цена на некоторые вещества. Так, например, цена 1 кг дубильных веществ составляет \$113, 1 кг эфирных масел — \$103, 1 кг каротина — \$64, 1 кг хлорофилла — \$485 [7].

В связи с большим количеством ценных веществ в деревьях хвойных пород и широким спектром их применения — извлечение этих биологически активных

веществ является перспективным направлением для лесоперерабатывающих предприятий. Извлечение биологически активных веществ сопровождается рядом трудностей, связанных с сепарацией на отдельные компоненты, регенерацией растворителей [8], которые довольно токсичны. Целью работы является обзор научных исследований в области извлечения биологически активных веществ из хвойных пород древесины.

Обзор исследований

Ф.Т. Солодкий предложил способ комплексной переработки древесной зелени [9], позволяющий эффективно извлекать и разделять различные биоактивные вещества из растительного сырья, минимизируя потери и увеличивая общую ценность получаемых продуктов. Экстракцию различных компонентов проводят в 4 этапа. На первом этапе выдерживают в горячей воде при температуре 98–100°C в течение 1 ч для извлечения витамина С. В результате около 50–60% витамина С переходит в водный экстракт. После отстаивания древесную зелень, на втором этапе, обрабатывают острым паром для удаления из нее эфирных масел. На третьем этапе древесную зелень кипятят в водном растворе щелочи (5–9% от массы сырья) в течение 1 ч, превращают смолистые вещества в эмульсию. Извлечение каротина и других нейтральных веществ из экстракта проводят с использованием бензина. Вещества растворяются и переходят в бензин, после этого их отгоняют и упаривают. Завершающей стадией процесса выделения хвойных веществ из древесной зелени стало подкисление водно-щелочного экстракта и упаривание его до образования сухого остатка, состоящего из хвойной смолы и хлорофиллы.

Способ получения хлорофилло-каротиновой пасты из древесной зелени, предложенный Ф.Т. Солодким [10], включает в себя раздавливание древесной зелени на вальцах, загрузку в экстрактор, подачу экстрагента (бензина) в подогреватель, паровую дистилляцию, конденсацию, разделение на бензиновый и водный экстракт во флорентине, отстаивание, фильтрование, отгонку в перегонном кубе, омыление при температуре 80–90°C и перемешивание. Выход хлорофиллокаротиновой пасты составил 14% от общей массы растительного сырья.

Также Ф.Т. Солодкий предложил способ получения водных экстрактов из древесной зелени [11].

Г.Ф. Каченко исследовал влияние измельченной древесной зелени на выход и качество эфирных масел [12]. Исследователями были получены водорастворимые вещества из древесной зелени сосны. Выход эфирных масел составил 23,6 кг из 1 т сырья, водорастворимых веществ — 120 кг.

Г.С. Тугиным представлена технология непрерыв-

ной переработки хвои [13]. Измельченная древесная зелень поступает в винтовой экстрактор непрерывного действия, туда же подается нагретый до 85–90°C экстрагент (вода) в режиме противотока в течение 2–3 ч. После процесса экстракции проводится фильтрация полученной мисцеллы. Отфильтрованную смесь упаривают до пастообразного состояния.

В.И. Роциным был предложен способ переработки древесной зелени хвойных пород [14]. В качестве сырья использовались хвоя сосны, ели, пихты, кедр. В качестве экстрагента использовали органический растворитель — бензин, гексан, петролейный эфир, ацетон. Все исследования проводились в аппарате Сокслета. Для каждого вида сырья используются свои технические параметры: для хвои сосны в качестве экстрагента использовался бензин, температура экстракции 70–76°C, время экстракции 3,5 ч.; для хвои ели — петролейный эфир, температура 40–70°C, время — 4 ч; для хвои пихты — гексан, температура 68°C, время — 5 ч; для хвои кедр — ацетон, температура 56°C, время — 2 ч. После экстракции каждый экстракт фильтруют, охлаждают, омыляют 20–40%-ным раствором щелочи, сепарируют хлорофиллиновые кислоты, смеси жирных и смоляных кислот, воск. Из рафинированной хвои всех пород выделяют стерины, полипренолы и концентрат алифатических углеводородов.

Также В.И. Роцин предложил способ переработки древесной зелени пихты [15]. Способ включает в себя переработку методом экстрагирования жидким двуокисом углерода при давлении выше 5,1 атм., отстаивание экстракта в течение 24 ч при температуре 24°C, сепарацию осадка, промывку осадка малополярным растворителем при соотношении осадок : экстрагент 1:4, отгонку растворителя и выделение кристаллов мальтола при атмосферном давлении. Степень чистоты мальтола достигает 98–99,9%.

Способ переработки древесной зелени, предложенный О.Ю. Красильниковым [16], заключается в обработке хвои методом экструдирования при температуре 120–170°C. К экструдеру прикреплен пневмоприемник-отвод для улавливания газообразной смеси из экструдата. Этот способ предусматривает переработку хвои, лиственницы, сосны, кедр, пихты и травяной зелени.

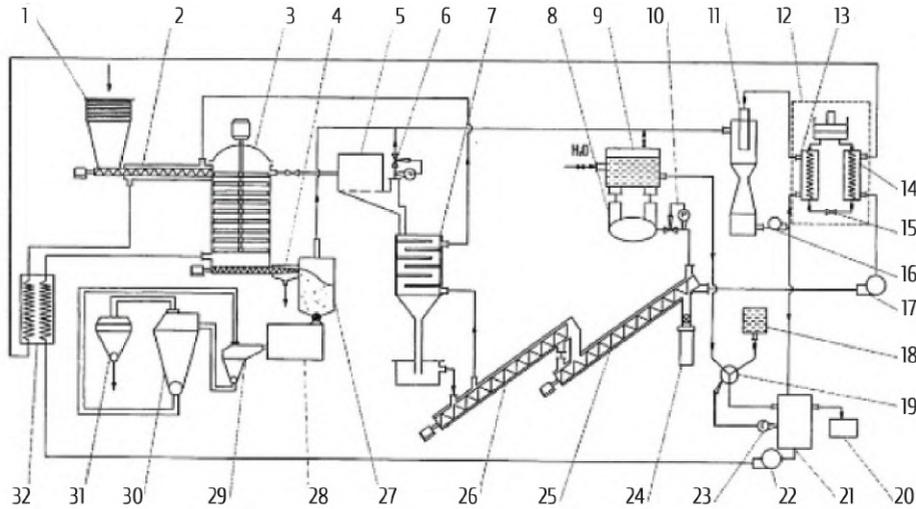
Способ комплексной переработки древесной зелени (осины, ивы и пихты), разработанный Н.Ф. Тимербаевым [17], включает в себя (рис. 1) измельчение древесной зелени в состоянии естественной влажности, загрузку материала в колонный экстрактор с тарелками, предварительный прогрев сырья, экстракцию биологически активных веществ в течение 6–8 ч при температуре 20°C 40–70%-ным водным раствором этанола рафинированной зелени. Удаление паром остатка экстрагента, отжим сырья и сушку до влагосодержания $U = 10–15\%$.

Источник публикации и ссылка для цитирования — Валеев, К. В. Обзор исследований в области извлечения биологически активных веществ из хвойных пород древесины / К. В. Валеев, Д. Ф. Зиятдинова, Р. Г. Сафин // Системы. Методы. Технологии. — 2024. — № 4(64). — С. 159–164. — DOI 10.18324/2077-5415-2024-4-159-164. — EDN OIJJAE.





Рисунок 1. Схема комплексной переработки древесной зелени по методу Н.Ф. Тимбербаева



Выпаривание экстрагента из экстракта осуществляется в две стадии. На первой стадии происходит сгущение экстракта за счет выпаривания этанола понижением давления эжекторным насосом. На второй стадии проводится вакуумная сушка в вакуумшнековой сушилке до полного удаления этанола и воды. В результате было получено эфирное масло из пихты и борнилацетат.

В работе А.Е. Воронина [18] (рис. 2) описан способ комплексной переработки древесной зелени. Способ включает в себя измельчение сырья при естественной влажности до размеров 3–5 мм, обработку растительного сырья перегретым паром 160–165°C, сепарацию на легкую и тяжелую фракцию сконденсировавшегося экстракта, упаривание тяжелой фракции при температуре 145–150°C. При этом рафинированное растительное сырье отжимается и досушивается до влажности 10–15%, измельчается и фасуется.

Л.П. Рубчевский предложил способ переработки древесной зелени *Malus Vaccata* [19], включающий измельчение свежезаготовленной древесной зелени, сушку измельченного сырья, экстрагирование древесной зелени 60–70%-ным раствором этанола при температуре 80–85°C в течение 3–4,5 ч при следующем соотношении сырья: экстрагент 1:9–1:10, охлаждение, выделение воска-сырца — порошка светло-зеленого цвета, сепарацию осадка, сушку. Выход составил 1,1–1,7% от общей массы сырья.

Способ получения полипrenoлов из нейтральных экстрактивных веществ древесной зелени хвойных пород, предложенный В.С. Султановым [20], включает в себя гидролиз 6%-ным спиртовым раствором

щелочи при 80°C в течение 1 ч, обработку смеси водой и гексаном, перемешивание смеси и отстаивание в течение 1 ч, сепарацию экстрагента из смеси, селективную экстракцию ацетоном для выделения воска, фильтрацию экстракта от воска, охлаждение, обработку 85%-ным спиртовым раствором для извлечения терпеновых соединений, добавление экстракта без воска и терпеновых соединений в колонку с силикагелем, экстракцию из раствора 96%-ным этиловым спиртом и охлаждением ацетоном, фильтрацию целевого продукта от спирта и ацетона. Выход полипrenoла составил 10–18% от общей массы сырья при чистоте более 95%.

В статье Л.Н. Журавлевой [21] описан способ комплексной переработки, включающий в себя измельчение свежей хвои и побегов сосны, сверхкритическую флюидную экстракцию при температуре 31,1°C и давлении 7,9 МПа в течение 2,5 ч, сепарацию воска, отгонку растворителя и эфирных масел, омыление жирорастворимой фракции 40%-ной натриевой щелочью, выпаривание. Выход летучих веществ составляет 70% от общей массы древесной зелени.

В способе переработки древесной зелени пихты сибирской, описанном Г.В. Ляндресом и авторами [22], предлагается использовать в качестве экстрагента изопропиловый спирт в соотношении сырье/экстрагент 1:3. Процесс экстракции проводится в два этапа. На первом этапе происходит настаивание в течение 4 ч, после чего раствор сливается. На втором этапе заливается новый экстрагент в экстрактор с сырьем в соотношении сырье/экстрагент 1:3, настаивание на втором этапе проводится также в течение 4 ч. Полученные два экстракта сме-

шивают и отгоняют спирт под вакуумом при температуре 80°C. Образовавшуюся сиропобразную массу растворяют этилацетатом и водой. Выпавшие в осадок хлопья воска с водой отфильтровывают и сушат. В экстракт с содержанием этилацетата добавляют 2%-ный раствор NaOH и тщательно перемешивают. Разделяют смесь в разделительной воронке на два слоя — осадок солей тритерпеновых кислот и водную часть, содержащую мальтол.

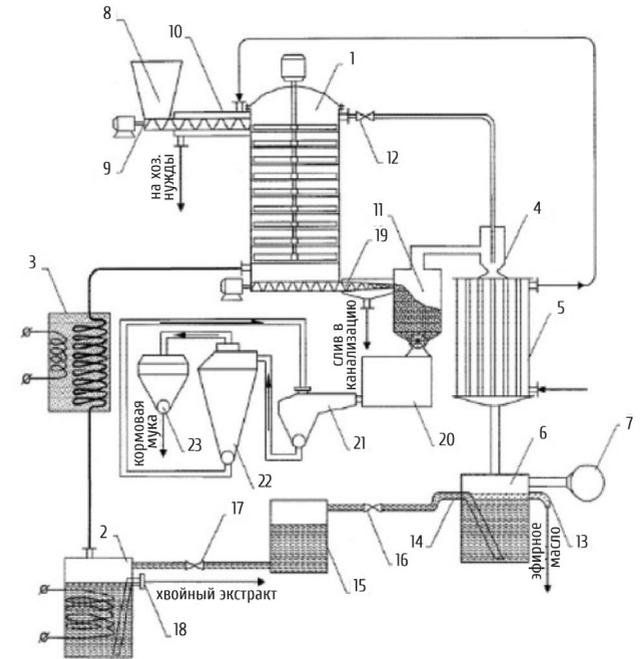
Т.А. Ваганова и авторы предложили способ получения биологически активной липидной фракции из древесной зелени пихты сибирской (*Abies Sibirica*) [23]. Полученную гидролизованную липидную фракцию обрабатывают водно-спиртовой щелочью при температуре кипения, далее охлаждают и подкисляют 5–10%-ным раствором соляной кислоты. Для достижения чистоты липидной фракции 99%-ный экстракт промывают водой, растворяют в трет-бутилметилом эфире и высушивают.

Шцице Лю предложил способ переработки древесной зелени горячей водой [24]. Основное внимание в этой работе уделяется кинетике экстракции горячей водой. В начале процесса из зелени удаляются экстрактивные вещества и фракции гемицеллюлозы. Далее проводят сепарацию на экстракт, содержащий сахара, ксиланы и древесную зелень. Содержание экстрактивных веществ в древесной зелени составило 30% от общей массы сырья.

Marjanović-Balaban, предложил метод гидроdistилляции в условиях промышленного производства [25]. Исследователем методом паровой distилляции были получены эфирные масла *Abies alba* из свежих молодых побегов сосны, собранных с территории Черногории. Состав эфирных масел определялся по газовой хроматографии-масс-спектрометрии. Основными компонентами были β-пинен (32,8%), α-пинен (17,3%), камфен (16,7%), борнилацетат (9,0%), лимонен (6,1%) и β-фелландрен (4,9%).

Choi Yong-gil предложил способ получения эфирного масла из хвои сосны [26]. Способ включает сбор и промывку хвои и ветвей, измельчение растительного сырья до размеров 1–5 см. Получение смеси путем смешения измельченной хвои и ветвей в соотношении сырье/экстрагент 1:1 по массе. Получение экстракта осу-

Рисунок 2. Схема комплексной переработки древесной зелени



ществляют следующим образом: смесь хвои, ветвей и экстрагента загружают в нагреваемую емкость, добавляют дистиллированную воду в соотношении сырье/раствор от 1:12, а затем нагревают смесь до температуры 80–90°C и выдерживают в течение 22 ч в герметично закрытом состоянии. После экстракции смесь охлаждают и удаляют твердые частицы хвои, ветвей и выделившуюся канифоль. Из экстракта выпаривают воду в течение 18–22 ч при температуре 100°C, оставшаяся сиропобразная масса представляет собой эфирное масло сосны.

Исследования биологической активности экстрактов из некоторых видов хвойных растений, проведенные Raisa Ivanova, Diana Gladei, Jana Simkova, Jan Brindza [27], показали, что использование биопрепаратов на основе вторичных метаболитов растений является важным направлением в современном органическом земледелии. Целью исследований являлось определение биологической активности экстрактов и эфирных масел можжевельника казацкого (*Juniperus sabina*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), произрастающих в Республике Молдова и Словацкой Республике. Определяли антиоксидантную активность этанольных экстрактов. Результаты исследований показали, что овичидная

активность составляет 100%, а антифидный эффект сохраняется на уровне 1–3 баллов.

Работа В.С. Федоровой и Т.В. Рязановой [28] посвящена рациональному использованию природных ресурсов, созданию новой технологии с целью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду. Особый интерес для исследователей представляли экстрактивные вещества коры – фенольные соединения танинной природы, которые используются в качестве дубильных веществ в кожевенном производстве. Из коры выделяют вещества с антибактериальной активностью для фармацевтического и нутрицевтического применения. В качестве экстрагирующего агента используют водно-щелочные растворы, в частности, моноэтаноламин. Дубильные экстракты, полученные в результате экстракции, очищаются с помощью ультрафильтрации. Полученные экстракты отличаются высокой чистотой. Рафинированная хвоя перерабатывается в целлюлозный продукт. Также в работе применяется биотехнологическая обработка, в процессе которой получают биопрепарат триходермин, использующийся для защиты растений от фитопатогенов.

Н.В. Ивановой и А.А. Левчуком было изучено влияние антропогенных факторов на изменение количественного содержания фенольных соединений, восков, дубильных и пектиновых веществ в коре лиственницы сибирской и даурской в течение 1 года [29]. Установлено, что количество фенольных соединений в образцах, приготовленных из лиственниц, произрастающих на территории Иркутска, значительно больше, чем в образцах, приготовленных из лиственниц, произрастающих в радиусе 5 км. В то же время, содержание пектина и

воска в коре лиственницы, произрастающей в черте города, несколько ниже, чем в образце, приготовленном из древесины, произрастающей за пределами города.

Заключение

Хвойные деревья относятся к породам, в состав которых входит большое количество ценных веществ, таких как каротин, хлорофилл, эфирное масло, составными частями которого являются апинен, лимонен, борнеол, борнилацетат, кадинен, церратендиол, алкалоиды, смолы, жиры, крахмал, сахара, горько-пряные вещества, минеральные соли, витамины К, Е, С (до 0,3%), которые нашли широкое применение в медицинской, фармацевтической, пищевой, сельскохозяйственной и других областях промышленности.

Анализ научных работ, посвященных вопросам разработки способов и технологий извлечения биологически активных веществ из хвойных деревьев, показывает актуальность этого направления. Установлено, что высокая стоимость извлекаемых компонентов объясняется отсутствием высокопроизводительных установок. Снижение себестоимости процесса извлечения компонентов может быть достигнуто при создании непрерывно действующих установок. Организация непрерывного процесса переработки хвойных деревьев также будет способствовать повышению качества извлекаемых компонентов.

К.В. Валеев, Д.Ф. Зиятдинова, Р.Г. Сафин
Казанский национальный исследовательский
технологический университет

[Список литературы](#)

Лесохимические производства: продукция, технологии, оборудование

В рамках Биотопливного конгресса, организованного в Санкт-Петербурге ВО «РЕСТЭК» в марте 2024 г., Валерий Матанцев, начальник технологического отдела ООО «НИПИ Биотин», эксперт ГУ РИНКЦЭ, представил варианты организации сразу двух участков по переработке низкокачественной древесины и отходов лесопромышленных предприятий.

«НИПИ Биотин» подготовлены комплекты технологических решений для создания цехов по выпуску активированных углей на pelletных заводах и фурфурола из отходов фанерного производства.

Поскольку вся необходимая документация уже сформирована – такие участки могут быть оперативно построены на предприятиях ЛПК.

Материалы презентации находятся в открытом доступе в [библиотеке](#) Ассоциации «Лестех»



научно-производственная фирма
ТЕХПРОМСЕРВИС
Всё работает.

ЛЕСОПИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

брусовальный станок
многопильный станок
кромкообрезной станок
горбыльный станок

ОКОЛОСТАНОЧНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

транспортёры
конвейеры
разбщители
центрователи

г. Вологда, ул. Канифольная, 26
тел: 8 (8172) 21-81-28
e-mail: info@stanki35.ru, stanki35.ru





ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСНЫХ ТЕРМИНАЛОВ



БЮЛЕТЕНЬ №1 (19) ФЕВРАЛЬ 2025

В процессе заготовки деловой древесины в лесных терминалах остается до 20-30% неиспользуемой в настоящее время в России биомассы, включая низкотоварную древесину осины и березы. Неликвидная биомасса состоит из вершинной части дерева, сучьев и частей ствола, имеющих дефекты. В некоторых случаях сюда относится древесина пней. Часть этих отходов может быть измельчена и перевезена щеповозами к заводам по производству плит, но эти процессы сдерживаются большим плечом перевозки и высокой стоимостью транспортировки, во многом обусловленной низким коэффициентом полндревесности. Большую часть отходов либо сжигают, либо закапывают. В последние 20 лет появились установки, позволяющие в условиях лесного терминала перерабатывать щепу в мелкоформатные топливные брикеты (пеллеты). Это направление развито в Швеции и Финляндии, производятся такие установки и в России.

В Российской Федерации, при объеме лесозаготовок около 200 млн м³ древесины, на лесосеках и лесных терминалах образуется порядка 55 млн м³ лесосечных отходов. На каждом терминале можно эффективно перерабатывать в год до 50 тыс. м³ отходов.

Суть предлагаемой концепции заключается в том, что отходы лесозаготовки, образующиеся в лесном терминале, подаются в газогенератор, где вырабатывается генераторный (древесный) газ,

пригодный для выработки тепла и электроэнергии. Существующие установки сжигания щепы и опилок являются стационарными и неприменимы в условиях лесных терминалов [10, 11], которые через 1-2 года работы перебазируются на новое место лесозаготовки.

При использовании отходов лесозаготовительного производства в качестве топлива – необходимо принимать во внимание, что особенностью работы рубильных машин является невозможность произ-

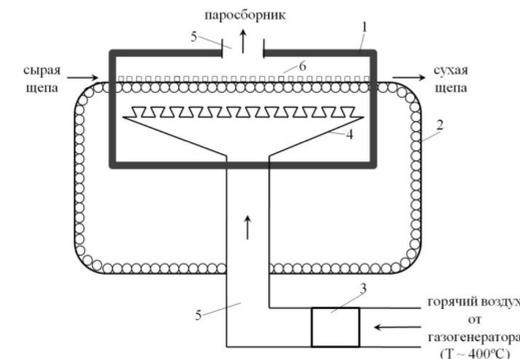
водства щепы одинакового размера. Длина получаемых древесных частиц находится в диапазоне от 3 до 30 мм, что приводит к их неравномерному сжиганию в газогенераторных установках. Для обеспечения однородного фракционного состава сжигаемого сырья необходимо его предварительное брикетирование. Хотя теория брикетирования уже достаточно хорошо разработана [19, 20], эффективных оборудования и технологии переработки разнородного по размерам сырья в брикеты пока еще нет [21-23].

В результате проведенных исследований удалось обосновать технологию получения топливных брикетов из разнородного по размерам сырья, пригодных для сжигания в газогенераторах, и экспериментальным путем определить физические свойства получаемых топливных брикетов. Общая схема получения брикетов представлена на рис. 1.

Рис 1. Схема получения топливных брикетов



Рис 2. Схема сушильной камеры:
1-теплоизолированная камера; 2-ленточный транспортер; 3-вентилятор; 4-рассеиватель воздуха; 5-воздуховоды; 6-щепы



Наиболее трудоемкой операцией является сушка щепы от влажности 60-80% до влажности 15-25%, которая может быть выполнена в стандартных сушильных камерах методом «кипящего слоя» [10, 11], рис. 2.

Время сушки щепы, т.е. скорость движения ленточного транспортера составляет 5-7 мин при температуре подаваемого на щепу воздуха в диапазоне 150-200°C.

Наиболее ответственным узлом линии по производству брикетов является установка брикетирования, схема которой представлена на рис. 3.

Принцип работы установки заключен в следующем. Горячая щепка транспортером 1 подается в бункер 2 и далее в дозатор 3. Дозированное количество щепы (700 г.) поступает в пресс-конус 4, где включается первый гидроцилиндр 7 и телескопический пуансон 5 прессует щепу в матрице 11, где происходит формообразование брикета диаметром 90 мм и высотой 100 мм с обязательной выдержкой в течение 20 с. После этого давление в гидроцилиндре плавно снижается до атмосферного. Пружины 20 отделяют матрицу 11 от пресс-конуса 4 и упора 13, включается электроцилиндр (механотронный модуль) 12, который перемещает матрицу 11 с брикетом 21 к камере охлаждения 13 длиной 300 мм. Включением второго гидроцилиндра 7 брикет 21 перемещается в камеру охлаждения 13, которая обдувается холодным воздухом, забираемым с улицы вентилятором 14. Начиная с четвертого хода поршня, брикет 17 свободно выпадает из камеры охлаждения и падает на ленточный транспортер 15, идущий к газогенератору. Через 2-3 мин брикет попадает в топку газогенератора и обеспечивает равномерное выделение тепла при горении.

Брикетировочная установка позволяет использовать практически весь диапазон древесных частиц, получаемых на рубильных машинах различного класса, а также повысить равномерность и скорость выделения газов в газогенераторе. Технические характеристики установки приведены в табл. 1.

Полученные в пресс-грануляторе брикеты по транспортеру подаются в бункер газогенератора. Производительность установки газогенератора должна быть синхронизирована с работой газогенератора. Емкость загрузочного бункера должна обеспечивать возможность размещения 25 брикетов размерами: диаметр 100 мм, высота 120 мм, масса 0,7 кг.

Источник публикации и ссылка для цитирования – Помигуев А.В., Куницкая О.А., Григорьев И.В., Тихонов Е.А., Иванов В.А. Обоснование технологии производства и экспериментальные исследования свойств топливных брикетов, предназначенных для использования в условиях лесных терминалов // Системы. Методы. Технологии. – 2021. – № 1(49). – С. 59-66. – DOI 10.18324/2077-5415-2021-1-59-66.

Общая масса брикетов, загружаемых в топку газогенератора 25х0,7=17,5 кг. Поскольку время прессования 1 брикета составляет 1 мин, то время между

получением брикета и попаданием его в топку должно составлять 25 мин.

Рис 3. Установка брикетирования щепы:

1-ленточный транспортер; 2-бункер; 3-дозатор; 4-конус; 5-пуансон; 6-шток гидроцилиндра; 7-гидроцилиндр; 8-рама пресса; 9-гидростанция; 10-маслопровод; 11-матрица; 12-электроцилиндр; 13-камера охлаждения; 14-вентилятор; 15-транспортер к газогенератору; 16-топливный брикет

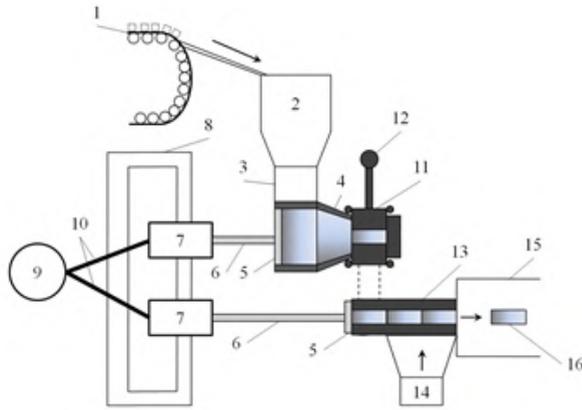


Рис 4. Механотронный модуль прессования брикетов:

1-электроцилиндр; 2-пресс-форма; 3-крышка прессформы, 4-механизм фиксации крышки с пресс-формой; 5-пуансон

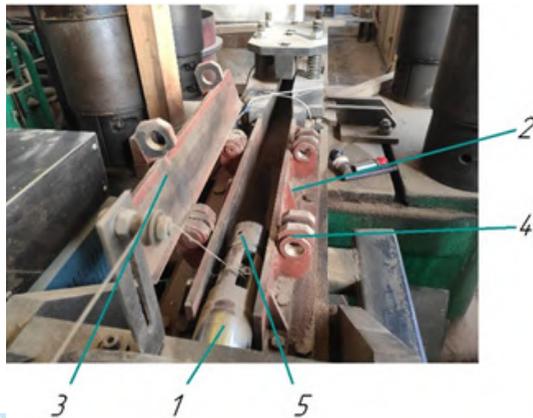


Рис 5. Узлы прессования механотронного модуля:

1-прессующий конус; 2-матрица; 3-прессформа



Рассмотрим факторы, влияющие на брикетирование:

1. Состав сырья принимаем постоянным. Это щепа без фракционирования со следующими размерами:
 - длина 3-30 мм;
 - ширина 1-15 мм;
 - толщина 1-10 мм;
 - в щепе могут присутствовать 1-3% опилок.
2. Влажность щепы задается параметрами сушильной камеры и для экспериментов была выбрана в диапазоне от 5 до 30%.
3. Плотность изготавливаемых брикетов находилась в диапазоне 500-1000 кг/м³.
4. Температура щепы, выходящей из сушилки 80-90°C.
5. Давление прессования определялось необходимой плотностью брикета.
6. Время выдержки в пресс-форме определяется конструкцией установки и в экспериментах исследовалось в диапазоне от 20 с до 12 мин. Критерием оценки являлось отсутствие распрессовки брикета после выталкивания его из матрицы.



**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И УТИЛИЗАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ
ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ НА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДАХ
УСТАНОВКИ ДЛЯ КАРБОНИЗАЦИИ БИОМАССЫ**

ВСЕ СПЕКТР УСЛУГ ОТ ПОСТАВКИ ДО СЕРВИСА

ООО «ПОЛИБИОТЕХНИК», 191036, Санкт-Петербург, 5-я Советская ул., 27,
+7-985-970-97-56, +7 812 602-25-97, pbt@polybiotechnik.ru

WWW.POLYBIOTECHNIK.RU



Таблица 1. Технические характеристики установки брикетирования

Наименования показателя	Размерность	Значения
Размеры древесных частиц, min	мм	3
	мм	30
Влажность частиц	%	15-25
Содержание зелени, не более	%	20
Размеры брикета диаметр высота	мм	90
	мм	100
Масса брикета	кг	0,7
Плотность брикета	кг/м ³	750-800
Усилие гидроцилиндра	т	50
Габариты установки: длина ширина высота	м	4
	м	1,6
	м	1,4
Масса установки	т	2,9
Производительность	кг/ч	56

Поскольку увеличение диаметра брикета весьма незначительно - 0,5-1 мм, то было принято решение контролировать изменение его высоты. За счет упругих свойств древесной щепы, сразу после выпрессовки брикета из матрицы, его высота увеличивалась на 5-10 мм, затем происходило медленное увеличение высоты брикета до 120-150 мм, после чего в некоторых случаях происходило разрушение брикета. В качестве вторичных факторов определялись распрессовка (высота) брикета через 25 мин выдержки в комнатных условиях и время до полного разрушения брикета.

Непосредственное прессование брикетов производилось на механотронном модуле. На рис. 4 представлен механотронный модуль без прессующего конуса и матрицы, на рис. 5 – конус и матрица в сборе, на рис. 6 – конус с дозой щепы и матрица с запрессованным брикетом.

Получение брикетов происходило следующим образом. Щепу различной влажности, размеров и температуры помещалась в конус, установленный на матрице. Масса щепы варьировалась от 500 до 800 г, что соответствовало плотности брикета 500-800 кг/м³. Усилие электроцилиндра развивалось в интервале 12-25 т, что соответствовало удельному давлению 20-45 МПа. Конец штока электроцилиндра снабжен телескопическим пуансоном, который менял свой диаметр от 140 до 90 мм.

Основное назначение топливных брикетов, изготовленных по предложенной технологии – формирование однородного сырья для выработки генераторного газа с постоянной теплотворной способностью, используемого для выработки тепла и электроэнергии на этой же производственной площадке.

Для проведения экспериментов использовали смесь щепы, полученной из двух пород древесины. Доля древесины сосны составила 80%, доля березы – 20%.

Теплота сгорания брикетов определялась как низшая теплота сгорания топлива в рабочем состоянии. Испытания образцов по серии опытов проводилось по ГОСТ 147 при помощи калориметра сгорания бомбового АБК-1. Механическая плотность брикетов определялась по методике испытаний натуральной древесины на сжатие вдоль волокон. Зольность определялась по ГОСТ Р 54185-2010 «Биотопливо твердое. Определение зольности».

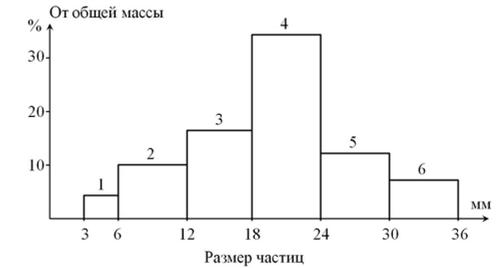
Рис 6. Прессующий конус и матрица с древесиной:

1-конус; 2-щепу; 3-матрица;
4- прессованный брикет



Рис 7. Фракционный состав щепы по длине частиц:

1-опилки; 2-стружка; 3-мелкая щепу;
4-кондиционная щепу; 5, 6-крупная щепу



Конус с приемником укладывались в пресс-форму, крышка закрывалась и шток электроцилиндра проталкивал щепу в приемнике, формируя брикет высотой 100 мм и диаметром 90 мм. Обратным движением штока брикет в матрице извлекался из пресс-формы и проходил кондиционирование, а в пресс-форму устанавливался конус с новым приемником, и операция повторялась.

Брикеты, полученные при влажности щепы 20% рассыпались в течение 10-20 мин после выпрессовки из матрицы, брикеты, полученные при влаж-

ности 15% рассыпались через 2 часа, а брикеты, полученные при влажности 10% рассыпались через 1 сутки, что позволило сделать вывод о том, что влажность щепы должна находиться в интервале 10-15%.

Возникает вопрос, почему влажность щепы нельзя снизить до 5%, ведь тогда брикеты вообще бы не рассыпались? Дело в том, что требования изготовления брикетов в условиях лесного терминала предполагают, что операция сепарации щепы по качественным характеристикам отсутствует,

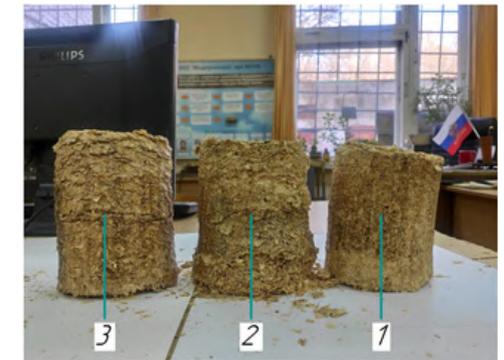
Рис 8. Изменение высоты брикетов при хранении:

1-5 мин.; 2-0,5 ч.; 3-2 ч.; 4-24 ч. Брикеты получены при влажности 10%, температуре 80°C, времени выдержки в матрице 12 мин



Рис 9. Формоизменение брикетов в зависимости от времени выдержки в матрице:

1-1 мин.; 2-3 мин.; 3-6 мин



а следовательно, понижение влажности щепы ниже 10% будет означать, что мелкая щепка пересохнет и может воспламениться. Фракционный состав щепы приведен на рис. 7.

Также были определены условия, при которых увеличение объема брикета после выпрессовки из матрицы было бы минимальным. Установлено, что наибольшая распрессовка происходит в направлении прессования, а в поперечном направлении диаметр брикета увеличивается сразу после выпрессовки на 2-3 мм и далее не меняется вплоть до расслоения брикета.

Установлено, что максимально возможное сохранение плотности брикета и максимальный выход по массе будет реализовываться только для плотности 700 кг/м³, т.е. когда масса засыпаемой порции щепы составляет 700 г.

Оптимальными параметрами технологии получения брикетов из нефракционированной щепы на лесозаготовках следует считать влажность щепы 10%, температуру 80°C.

Немаловажное значение для формоустойчивости брикетов имеет время выдержки в матрице спрессованного брикета, как видно из рис. 8, 9.

Оптимальный режим получения «короткоживущих» топливных брикетов приведен в табл. 2.

Как видно из табл. 3 – все параметры брикетов, кроме зольности находятся в пределах, указанных в нормативных документах. Повышенная зольность объясняется присутствием земли, песка и других инородных включений, вследствие волоочения отходов лесозаготовки.

Разработанная технология получения топливных брикетов для сжигания из нефракционированной щепы в условиях лесных терминалов позволяет обеспечить их эффективное сжигание при условии подачи в газогенератор или иное топочное устройство не позднее чем через 30 минут после их изготовления.

Таблица 2. Оптимизированный режим прессования топливного брикета из нефракционированной древесной щепы (рекомендуемый)

Наименования показателя	Ед.изм	Значения
Плотность брикета	кг/м ³	700
Влажность щепы	%	10
Удельное давление	МПа	30-40
Температура щепы	°С	80-100
Размер щепы по длине	мм	3-35
Время прессования	с	20
Время выдержки в матрице	мин	3
Время между получением брикета и попаданием в топку	мин	25

Таблица 3. Усредненные параметры топливных брикетов

№	Наименование параметра	Ед.изм	Значения
1	Плотность	кг/м ³	700
2	Влажность	%	10
3	Теплотворная способность	МДж/кг	16
4	Механическая прочность	МПа	1,4
5	Зольность	%	3,3

А.В. Помигуев, Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА» в г. Сызрани
О.А. Кунницкая, АГАТУ
И.В. Григорьев, АГАТУ
Е.А. Тихонов, ПетрГУ
В.А. Иванов, БрГУ

[Список использованной литературы](#)



РУБИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

производим только то,
что работает

mechtrans.ru
(8362) 64-27-15
г. Йошкар-Ола

**МЕХАНИКА
ТРАНС**



НЕЙРО ЦБП: КАК ПРИМЕНЯТЬ, И НА ЧТО ВЛИЯЮТ ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Внедрение цифровых технологий и искусственного интеллекта в маркетинговые стратегии ЦБП обсудили представители и эксперты отрасли на одной из сессий Форума PulpFor 2024 в ноябре в Санкт-Петербурге. Модератором дискуссии выступила Ольга Рябинина, основатель PR-агентства MediaWood, специализирующегося на продвижении компаний ЛПК.



Проблематика использования ИИ

Руководитель Ассоциации «Лестех» Александр Тамби поделился опытом применения BigData, ИИ и ручного модерирования контента при взаимодействии с профессиональным сообществом с помощью цифровых платформ. В рамках своей работы Ассоциация ведет открытый каталог предприятий ЛПК. «Сегодня мы располагаем самой большой базой, куда входит более 1,4 тыс. заводов из 16 тыс. существующих в России. А также выпускаем журнал, посвященный лесопромышленным технологиям и новостям отрасли», – рассказал Тамби, подчеркивая, что каталог формируется и модерировается вручную. Во время выступления спикер поделился размышлениями по поводу того, какой посыл должны нести представители ЦБП в профессиональном сообществе. «Если мы хотим получить профессиональный рынок, мы должны обмениваться информацией, совершенствовать наши навыки и знания, решать проблемы и развивать критическое мышление», – заявил Александр Тамби.

По его мнению, 80% информации на официальных сайтах предприятий и компаний – это «информационный шум». Необходимо понимать цель выхода в инфополе и требования целевой аудитории.

«Одна из самых больших проблем развития отрасли и расширения спроса на современные виды продукции ЛПК сегодня – корректность подачи информации и возможность автоматизации ее получения», – добавил спикер.

Александр Тамби отмечает, что практически любую информацию о том или ином предприятии возможно найти, но в разных источниках: на интернет-сервисах, официальных сайтах органов власти и госструктур, в СМИ. Систематизировать данные отчасти помогает BigData. Вместе с тем, существует проблема, что публикуемая информация может быть не всегда точной, и в таком же виде она тиражируется в интернете.

По мнению руководителя «Лестех», генерировать идеи во многих отраслях экономики, в том числе и в ЛПК, помогают нейросети. Но все же, считает Александр Тамби, стоит внимательно использовать предлагаемые программой тексты, поскольку часто она выдает ошибки.

«Нейросети «учатся» на сайтах предприятий, учебниках, в которых сегодня также встречаются ошибки, на статьях и «инфошуме». Это «кривое зеркало» того, что отдельные люди и организации создают в инфополе. <...> Для нас важно, чтобы производители контента имели хотя бы минимальные знания о публикуемых данных и терминологии отрасли.»

Мысль спикера поддержала и Ольга Рябинина, отметив, что далеко не все компании в отрасли уделяют внимание пиару, развитию бренда и узнаваемости, не все лесопромышленные предприятия имеют официальный сайт. Из-за чего множатся неточности, мифы и фейки, которые расходятся по сети и в том числе учитываются нейросетями. Именно поэтому так важно «загружать» в инфополе корректную и правильную для компаний информацию.

Продолжил рассказ о цифровизации отрасли руководитель направления бренд-коммуникации холдинга Segezha Group Дмитрий Лукьянчиков, он поднял вопрос использования технологий и ИИ в продвижение ЛПК и ЦБП.

«Лесная промышленность сегодня отстает от других отраслей с точки зрения форматов коммуникации с аудиторией. Мы стараемся это исправить», – начал свое выступление Дмитрий Лукьянчиков.

Спикер отметил, что, в связи со стремительным развитием ИИ, необходимо обучать специалистов по коммуникациям, в частности, PR и маркетингу, применять его в своей работе. Как показал опрос бизнес-школы при ВШЭ и РАСО, более 85% респондентов постоянно используют ИИ, из них порядка 61% – с целью генерации текстов и изображений. Также 67% опрошенных уверены, что часть функций можно передать нейросетям, однако полностью заменить живого человека они не смогут.

«Не надо бояться нейросетей, необходимо ими правильно пользоваться и уметь управлять», – считает специалист.

Поэтому, подчеркнул Дмитрий Лукьянчиков, важно уметь развенчивать мифы о ЛПК и ЦБП с помощью доступных средств, открывать новые каналы коммуникации для успешного взаимодействия с аудиторией.

Ольга Рябинина, основатель PR-агентства MediaWood



В пример спикер привел нейросеть, которую Segezha Group использовала для создания рекламной кампании. Она вычисляла интересы и предпочтения аудитории, а после, на их основе, предлагала соответствующие товары.

«Важно рассказывать о лесной промышленности простым языком, не просто с помощью цифровых билбордов, а с применением высоких технологий и ИИ, которые смогут вычислять предпочтения нашей целевой аудитории и выдавать им соответствующие предложения. По итогам кампании прирост посетителей нашего сайта увеличился в три раза. <...> В паре с нейросетью сегодня можно делать качественный контент», – подытожил Дмитрий Лукьянчиков.

Нейросети на практике

Заключительным стало выступление пром-инженера компании «Эф-Интернэшнл» Владислава Эля, который познакомил аудиторию с практикой применения и моделями нейросетей.

Спикер отметил, что чаще всего нейросети используют для создания генеративного контента: фото, видео, анимация, создание музыки, голоса, транскрибация аудиоконференций и многое другое.

Во время выступления в воздухе витал вопрос относительно авторских прав. По словам Владислава Эля, сегодня по законодательству запрещены только дипфейки и работа с голосом без одобрения. Что касается всего остального – законов еще нет. Опыт законодательства западных коллег свидетельствует о том, что генеративный контент не имеет авторских прав.

Эксперт поделился опытом использования разных нейросетей для реализации креативных идей.

В рекламе, продажах и многих других отраслях, включая ЦБП и крупную промышленность, использование нейросетей приветствуется, отметил спикер, поскольку они позволяют создавать уникальный контент быстро и качественно.

Таким образом, с помощью ИИ людям по силам создавать настоящие рекламные шедевры, используя все профессиональные композиторские, художественные и режиссерские приемы, даже если они не осваивали данные профессии. ИИ это все знает за них. Им остается применять всё многообразие генеративных моделей для реализации продакшна.

Фото предоставлено оргкомитетом Форума PulpFor2024
Подготовлено UpackUnion

РЕКОМЕНДУЕМ ПОСЕТИТЬ

28 Февраля
Санкт-Петербург



PRO ЛПК

Организаторы: PR-агентство MediaWood, Ассоциация «Лестех»

12-13 Марта
Санкт-Петербург



XXVIII Всероссийская научно-практическая конференция «Древесные плиты и фанера: теория и практика»

Организатор: СПБГЛТУ, Партнер мероприятия: Ассоциация «Лестех»

19-20 Марта
Санкт-Петербург



Биотопливный конгресс

Организатор: ВО «РЕСТЭК», Партнер мероприятия: Ассоциация «Лестех»

7-11 Апреля
Санкт-Петербург



Иннозвент 2025

Организатор: СПБГЛТУ, Партнер мероприятия: Ассоциация «Лестех»

23-24 Апреля
Санкт-Петербург



Конференция «Лесозаготовка: аналитика, экономика, внедрение IT-решений»

Организатор: ВО «РЕСТЭК», Партнер мероприятия: Ассоциация «Лестех»

25-26 Июня
Санкт-Петербург



Мебельный бизнес-форум

Организатор: ВО «РЕСТЭК»

30 Сентября –
1 Октября
Санкт-Петербург



27-й Петербургский Международный Лесопромышленный Форум

Организаторы: ВО «РЕСТЭК», Партнер мероприятия: Ассоциация «Лестех»

11-15 Октября
Стамбул



WoodTech

Организатор: Стамбульский выставочный и конгресс-центр Тйуар

19 Ноября
Санкт-Петербург



Конференция «Лесопиление производство»

Организаторы: ВО «РЕСТЭК», Ассоциация «Лестех»

25-27 Ноября
Санкт-Петербург



PulpFor

Организатор: ExpoVisionRus

2-5 Декабря
Москва



19-я международная выставка оборудования, материалов и комплектующих для деревообрабатывающей и мебельной промышленности

Организатор: ITE Group



ДРЕВЕСНЫЕ ПЛИТЫ И ФАНЕРА: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

XXVIII Всероссийская научно-практическая конференция

12–13 марта 2025 г.

СПБГЛТУ им. С.М. Кирова

194021, СПб, Институтский
переулок, 5

(812) 217-93-63

konf.fandrevplit@spbftu.ru

