

23–24 апреля 2024  
Санкт-Петербург, Airportcity Plaza

КОНФЕРЕНЦИЯ

# Лесозаготовка: развитие предприятий, внедрение IT решений, лесная техника



- Лесозаготовительная практика. Ситуация на рынке
- Государственное регулирование оборота древесины
- Использование цифровых технологий в лесозаготовительной практике
- Лесная техника

Организаторы:



Генеральный  
информационный партнер:



[les.restec.ru](http://les.restec.ru)

# АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ЛЕСТЕХ



БЮЛЛЕТЕНЬ  
АССОЦИАЦИИ

№ 2 (16)  
АПРЕЛЬ 2024



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



ЧЛЕНЫ АССОЦИАЦИИ

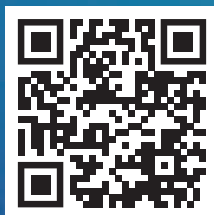


# SMART TIMBER

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



smart-timber.com  
+7 958 582-29-48  
smart-timber@compvisionsys.com



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>НОВОСТИ</b> .....	2
<b>СТАТИСТИКА</b>	
Лесопромышленный комплекс. Итоги 2023 г. и январь-февраль 2024 г. ....	14
<b>СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ</b>	
Перспективы развития лесопромышленного комплекса. Необходимость изменения вектора развития промышленности. Часть III .....	16
<b>ДЕРЕВООБРАБОТКА</b>	
Бесценный вклад: как доски будущих клиентов улучшают сканер пиломатериалов Knotinspector уже сегодня .....	24
<b>ПЛИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b>	
Модификация отвердителя карбамидоформальдегидных смол с низким мольным соотношением формальдегида к карбамиду .....	28
<b>ПРЕДПРИЯТИЯ ЛПК</b>	
Марийский ЦБК .....	36
<b>ТРЕНДЫ ЛПК</b>	
Опыт CLIES: как работает лучший проектный институт в лесной промышленности Китая .....	40
<b>ИНСТРУМЕНТ</b>	
Заточка и джойнтирование фуговальных ножей. Проблемы и решения .....	44
Круглопильный инструмент Leuco для лесопильной промышленности .....	48
<b>PRO ЛПК</b>	
Путь к узнаваемости, путь к успеху .....	50
<b>КАЛЕНДАРЬ ОТРАСЛЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ</b> .....	56

**БЮЛЛЕТЕНЬ АССОЦИАЦИИ «ЛЕСТЕХ». № 2 (16), 2024 г.**      **КОНТАКТЫ:** info@alestech.ru

Главный редактор: Александр Тамби. Дизайн и верстка: Екатерина Борович

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»

Компания «ЕнисейПромАвтоматика» ввела в эксплуатацию специализированную камеру Drylab для сушки картонных гильз на заводе «Николь-Пак Империял» в г. Муром



В конце 2023 г. компания ООО «ЕнисейПромАвтоматика» заключила договоры на разработку и поставку специализированных сушильных камер Drylab для подразделений одного из крупнейших производителей гильзового и коробочного картона в России и странах СНГ – Компании «Николь-Пак». В этом проекте специалисты красноярской компании смогли реализовать новые, нетиповые технические решения. Сушильная камера, объемом 100 м<sup>3</sup>, предназначена для сушки картонных гильз. Монтаж камеры выполнен внутри производственного помещения и для экономии полезной площади специалистами компании впервые реализован автоматический подъемный механизм открывания ворот.

Для эффективной сушки картонных гильз – камера оснащена дополнительным оборудованием: регулируемые верхними створками и подвижной боковой панелью, обеспечивающими оптимальные аэродинамические условия для проведения быстрой и качественной сушки даже при неполной загрузке камеры. Предусмотрены два режима работы системы приточно-вытяжной вентиляции, позволяющие оптимизировать энергопотребление и время процесса сушки в летний и зимний периоды.

Первая камера, изготовленная по спецпроекту, введена в эксплуатацию в одном из подразделений заказчика в г. Муром. В марте этого года начался монтаж еще двух камер на другой производственной площадке заказчика. Специалисты компании «ЕнисейПромАвтоматика» уже успешно провели несколько циклов сушки картонных гильз. В настоящее время, совместно с сотрудниками технологической службы заказчика, они продолжают совершенствовать технологию сушки в камере для настройки оптимальных режимов, которые будут реализованы во всех специализированных сушильных камерах Drylab, изготовленных по данному проекту.

Drylab

## 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 пеллетных заводах и фурфурола из отходов фанерного производства.

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

Материалы презентации доступны в Библиотеке на сайте Ассоциации «Лестех».

«НИПИ Биотин»

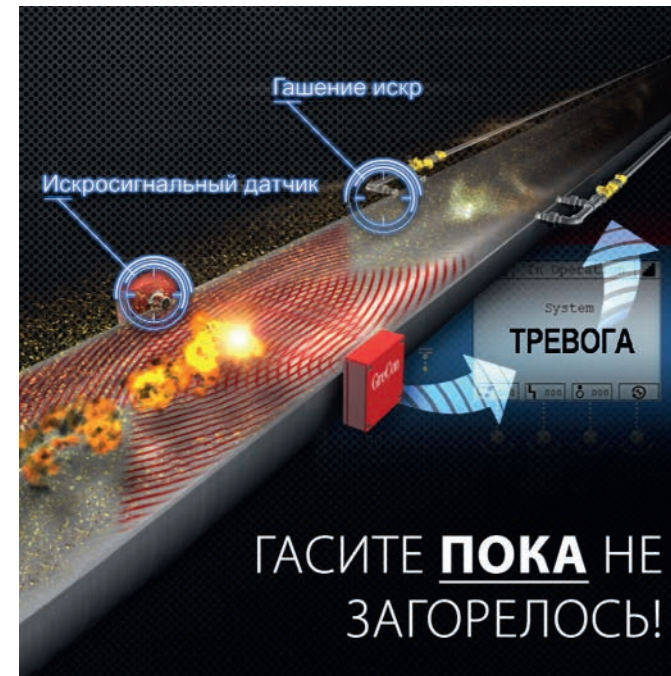
## На Приангарском ЛПК приступили к заключительной стадии монтажа оборудования по выпуску термостойких брикетов

«Корпорация Экокарбон» завершает шефмонтажные работы по вводу участка производства угольных брикетов в эксплуатацию. К настоящему моменту полностью смонтирована, прошла тестовый запуск и готова к работе установка УНП-600. Заканчиваются работы по монтажу узла брикетирования. В апреле оборудование заработает в тандеме и оператор проекта – компания «Техноинвест», начнет поставки древесного брикетированного угля на завод ОАО «Кремний», входящий в ОАО «Русал».

В марте 2024 г. «Корпорация Экокарбон» завершила создание на заводе «Медве» полной цепочки производства брикетированного угля.

Производство угольного порошка по технологии непрерывного пиролиза работает на предприятии с июля 2022 г. В этом году производственный участок был модернизирован. «Корпорация Экокарбон» запустила установку по брикетированию древесного угля и теперь на предприятии реализован полный цикл переработки древесных отходов.

«Корпорация Экокарбон»



GreCon  
www.fagus-grecon.com



ГАСИТЕ **ПОКА** НЕ  
ЗАГОРЕЛОСЬ!

Филиал в РФ и странах СНГ  
117418, г. Москва,  
ул. Новочеремушкинская, 61  
Тел.: +7 499 128-87-97  
Факс: +7 499 128-94-39  
Эл. почта info@grecon.ru

Компания GT  
выполнила очередной  
индивидуальный  
заказ

Для одной из российских мебельных фабрик были изготовлены насадные профильные алмазные фрезы. Инструмент предназначен для использования на фрезерных станках, а также на одно- и двухсторонних шипорезных станках. При использовании оправок – фрезы можно устанавливать на станки с ЧПУ.

GT



В состав участников Ассоциации «Лестех» вошел производитель  
оборудования Krafter

Компания Ками в 2014 г. организовала в Кирове производство всего спектра лесопильного оборудования для оснащения средних и крупных лесопильных предприятий. На российском станкостроительном предприятии изготавливают полный комплекс оборудования для заводов, перерабатывающих до 300 м<sup>3</sup> пиловочных бревен в смену.

Номенклатура оборудования Krafter для оснащения лесопильных цехов: роторные окорочные станки, круглопильные станки для раскря бревен, одно- и двухваловые многопильные станки, системы торцовки пиломатериалов, барабанные рубительные машины, линии сортировки пиловочных бревен и пиломатериалов, линии перепакетировки и формирования штабелей пиломатериалов.

Для обслуживания оборудования Krafter создана собственная сервисная служба, состоящая из отделов: гарантии, шефмонтажных работ и отдела поставки запасных частей. В штате сервисной службы более 50 специалистов.

По состоянию на 2024 г., оборудование Krafter установлено более чем на 200 предприятиях по всей России и СНГ, 70 из которых эксплуатируют комплексные лесопильные линии.

Krafter



Санкт-Петербург, Литовская, 10  
+7 911 000 91 91  
zet@zet.spb.ru

zet.spb.ru

ИННОВАЦИИ • ТЕХНОЛОГИИ • ОБОРУДОВАНИЕ

- ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ
- БРИКЕТИРОВАНИЕ
- АСПИРАЦИЯ
- УПАКОВКА
- СЕРВИС
- ПОСТАВКА ЗАПЧАСТЕЙ

ПРЕССЫ RUF - НОВЫЕ, ВОССТАНОВЛЕННЫЕ, Б/У

Официальный представитель в России и странах СНГ



C.F. Nielsen A/S



## Потенциал переработки низкокачественной древесины и древесных отходов. Межотраслевая конкуренция

В рамках Биотопливногo конгресса, организованного в Санкт-Петербурге ВО «РЕСТЭК» в марте 2024 г., Виталий Липский, генеральный директор Национального Лесного Агентства Развития и Инвестиций, представил данные об объемах образующихся в результате ведения основной деятельности низкокачественной древесины и отходов на разных видах лесозаготовительных и лесопромышленных предприятий, которые могут быть эффективно переработаны в товарную продукцию. Были представлены оптимальные направления переработки древесных отходов.

[Материалы презентации](#) доступны в Библиотеке на сайте Ассоциации «Лестех».

НЛАРИ



## В состав участников Ассоциации «Лестех» вошла компания Lippel

Бразильская компания Lippel основана в 1971 г. Производственная линейка предприятия насчитывает более 50 моделей измельчителей/рубильных машин различного типа и применения. Представлены как мобильные, в том числе самоходные, с приводом от двигателя внутреннего сгорания или вала отбора мощности, так и стационарные модели с электроприводом. В настоящее время оборудование Lippel установлено практически по всей Латинской Америке.



Машины используются для переработки любых пород древесины, отлично справляются с отходами твердых лиственных пород.

Ряд моделей рассчитаны на переработку древесных отходов с металлическими включениями (например, гвоздями) – строительного древесного мусора, поддонов и т. п. Основной продукт переработки древесных отходов – топливная или технологическая щепка, а также древесная мука.

Эксклюзивный представитель в РФ – компания «Савар Инжиниринг».

Lippel

## Представители «Шмидт энд Олофсон» посетили Dubai Woodshow 2024

Международная выставка лесоматериалов и деревообрабатывающего оборудования проходила в Дубае с 5 по 7 марта 2024 г.

На выставке были представлены 7 международных павильонов и 682 экспонента из более 42 стран. Деловая программа включала выступления экспертов и панельные дискуссии, в рамках которых обсуждались последние события и тенденции развития региональных и мировых рынков древесины.

Представители «Шмидт энд Олофсон» провели встречи с текущими и потенциальными партнерами компании.



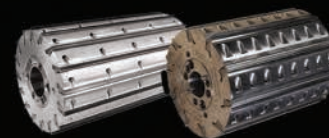
Schmidt & Olofson

## 🇸🇪 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 **Patera Standart (Hss), Convex (HSA), Rapax (HW)**.



### Ножевые гидроголовы Celox Standard и Celox Multi

Гидроголовы производятся из стали или алюминия высочайшего качества

Двойная система гидромурфт головок гарантирует надежное фиксирование инструмента на шпинделе



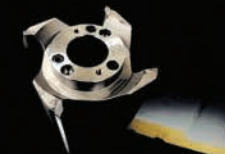
### Строгальные гидроголовки Raptor

Стальной или облегченный корпус ALU (вес в два раза меньше)  
Рифленые 4 мм ножи HS Super 35x4мм, 18%W или Kanefusa  
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



### Castor (Кастор)

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



### Фреза Rapax для скандинавской доски

Подготовка ворсинчатой поверхности перед покраской наружных панелей

**КВАРНСТРАНДС**  
САМЫЙ ОСТРЫЙ ИНСТРУМЕНТ

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



## Российская компания Mr.Wolf разработала и наладила изготовление шлифовальных кругов для заточки лущильных ножей



Современные российские крупные фанерные предприятия построены на базе импортного оборудования, которое комплектовалось и обслуживалось зарубежными поставщиками. С их уходом из России – существенно выросли затраты на профилактическое обслуживание, ремонт и подготовку режущих инструментов к работе, а расходные материалы для заточки профессиональных лущильных ножей пришлось и вовсе разрабатывать с чистого листа.

Ножи, применяемые на высокоскоростных линиях, производят из высококачественной инструментальной стали, и они отличаются высокой твердостью. Заточка и обслуживание подобного инструмента – весьма трудоемкая задача, от качества выполнения которой зависит размерная точность шпона, шероховатость его поверхности, а также максимальное время работы головных станков между сменами инструмента, во многом определяющее эффективность использования рабочего времени.

Для заточки ножей необходимо использовать шлифовальные материалы, способные обеспечить точное соблюдение геометрических параметров режущей кромки ножа после заточки с минимальным нагревом ножа, поскольку при перегреве твердой стали, во время лущения шпона, на поверхности ножа могут образовываться сколы, приводящие к выходу инструмента из строя и порче шпона.

Специалисты Mr.Wolf потратили 1,5 года на исследования, производство и тестирование пробных партий шлифовального инструмента, и смогли создать шлифовальные круги, отвечающие европейским требованиям по заточке инструмента и имеющие сопоставимый срок службы. Круги уже апробированы, внедрены на ряде российских предприятий и доступны для заказа.

Mr.Wolf

## Компания SNS Pneumatic представила новый манометр с ЖК-дисплеем



Прибор изготовлен в ударопрочном исполнении из нержавеющей стали и защищен от вибраций. Электронные компоненты размещены в защищенном от помех корпусе. Манометр оснащен дисплеем с высоким разрешением и яркостью. Внедрена защита от мгновенных перепадов давления, превышающих рабочий диапазон на 50%.

Время отклика нового манометра YC LCD – 50 мс. Автоматическая коррекция показаний в зависимости от температуры выполняется в диапазоне от -10 до +70°C.

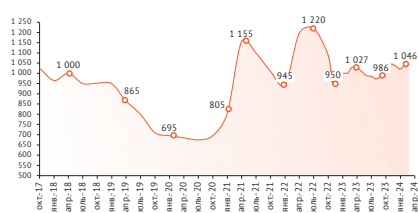
SNS Pneumatic

БЮЛЛЕТЕНЬ №2 (16) АПРЕЛЬ 2024

## Индекс стоимости древесной растворимой целлюлозы MSIndexDWP, февраль 2024 г.

Индекс MSIndexDWP в феврале 2024 г.

Динамика цен на растворимую целлюлозу в Китае, \$/тонна, DDP¹



Цена DWP в феврале 2024 г. **1046** \$/тонна

Изменение к январю 2024 г. **+2,4%**

Изменение к февралю 2023 г. **+4%**

Компания Zetta Consulting в сотрудничестве с Multiple Solutions (ОАЭ) продолжает регулярные публикации индекса стоимости растворимой древесной целлюлозы.

Восьмой выпуск индекса стоимости древесной растворимой целлюлозы MSIndexDWP уже в [открытом доступе](#).

Zetta Consulting



# ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ 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](http://www.pkko.ru)

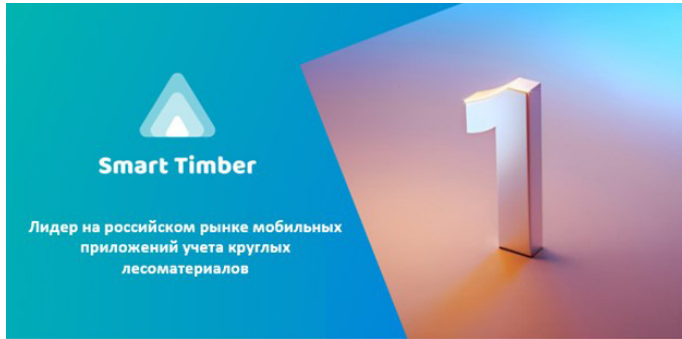
современные технологии биоэнергетики



## Российская система для определения объема круглых лесоматериалов с помощью мобильного приложения Smart Timber становится основным игроком на рынке

Расширение возможностей и точности работы системы, а также уход из России иностранных конкурентов, способствовали упрочнению позиций отечественных разработчиков.

Недавно мобильное приложение начали использовать на заводе «Красный Октябрь», г. Пермь.



Лидер на российском рынке мобильных приложений учета круглых лесоматериалов

Предприятие стало одним из первых в стране, полностью перешедшем на измерения объемов древесины с помощью мобильного приложения. Благодаря сотрудничеству, в системе Smart Timber появятся новые функции, такие как возможность фиксации и учета различных сортиментов в одном штабеле и улучшенная функция выбраковки, возможность ввода корректирующих коэффициентов для исключения коры, расширенная интеграция с 1С.

Уже сейчас в стадии тестирования находится новая нейронная сеть – детектор бревен, позволяющая повысить точность определения диаметров сортиментов с толстой корой. Помимо этого, разработчики постоянно улучшают функционал и удобство использования как мобильного приложения, так и веб-версии системы.



Smart Timber

## Компания Leuco запустила новую программу алмазных насадных фуговальных фрез SE p-System



В специальную серию инструментов включены три типа фуговальных фрез p-System с осевым углом 57°:

- P-System DIA 125xSB43x30, Z=4+4, SE (57°);
- P-System DIA 100xSB43/48,8x30, Z=4+4, SE (57°);
- P-System DIA 125xSB43/54x30, Z=6+6, SE (57°).

Фрезы предназначены для использования на кромкооблицовочных станках. Инструмент характеризуется повышенной стойкостью и высоким качеством обработки плитных материалов.

Leuco

## Компания «Автоматика-Вектор» завершила работы по созданию оборудования и алгоритмов для сканера RuScan, позволяющих распознавать качественные характеристики лиственных пород древесины



Процесс разработки технологии и совершенствования сканера занял 2 года. Специалистами компании были изучены тысячи образцов пиломатериалов, совершены несколько выездов на производственные площадки предприятий и сформирована база пороков и особенностей строения лиственной древесины.

Новый модуль RuScan позволяет эффективно производить сортировку сырых и сухих пиломатериалов из осины, липы и берёзы. По данным компании «Автоматика-Вектор», из всех известных поперечных сканеров для сортировки сухих и сырых пиломатериалов на мировом рынке – сортировка лиственных пород возможна только на оборудовании и программном обеспечении RuScan.

Для эффективного распознавания пороков и дефектов обработки пиломатериалов из древесины лиственных пород в технологию обработки получаемых сканером изображений и в общий вид интерфейса настройки качества были внесены существенные доработки.

В марте 2024 г. сканер RuScan, уже давно успешно работающий на предприятии «Восток-Ресурс», был оснащен программным модулем «Рускан берёза, липа осина» – что позволило существенно расширить его функционал и использовать сканер для сортировки сырых пиломатериалов непосредственно после выпилки и оценки их качества после сушки. Это позволило предприятию отказаться от ручной сортировки с одновременным повышением точности присвоения сортов.

«Автоматика-Вектор»

## НПФ «Техпромсервис» разработала и изготовила наклонный желобчатый конвейер для щепы



Конвейер изготовлен с желобчатыми роликотрами и площадками для обслуживания, что обеспечивает высокую производительность и надежность работы.

Использование роликотрапов обеспечивает плавное движение ленты и снижает ее износ, а использование специальной шевронной ленты предотвращает рассыпание щепы во время транспортировки.

Перед отгрузкой оборудование было протестировано на площадке машиностроительного предприятия по критериям производительности, соблюдения качества изготовления и безопасной работы.

НПФ «Техпромсервис» выпускает широкий спектр элементов механизации лесопильных и деревообрабатывающих предприятий и готов к разработке нестандартных изделий.

НПФ «Техпромсервис»

## В состав участников Ассоциации «Лестех» вошла компания Timsan

Группа компаний Timsan работает с 1988 г. и выпускает широкий спектр оборудования для лесопильно-деревообрабатывающих предприятий и компаний, работающих в полимерной, химической и текстильной промышленности.



На российском рынке компания представляет следующие технологии и оборудование: системы аспирации, накопительные силосы для биомассы, оборудование для измельчения древесины, котельное оборудование, автоклавы для импрегнирования пиломатериалов.

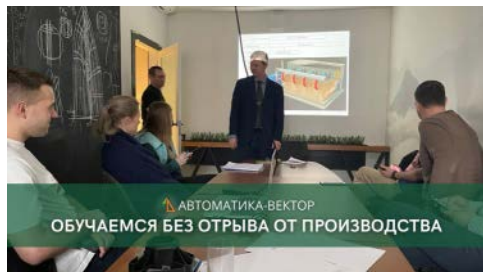
Компанией накоплен большой опыт международного делового сотрудничества.

Timsan

### Ассоциацией «Лестех» организован новый курс повышения квалификации

В марте 2024 г. инженеры компании «Автоматика-Вектор» прослушали курс по техническому древо-синоведению и современному лесопилению. Обучение провел д.т.н., руководитель Ассоциации «Лестех» Александр Тамби.

Ресурсный центр Ассоциации «Лестех»



АВТОМАТИКА-ВЕКТОР  
ОБУЧАЕМСЯ БЕЗ ОТРЫВА ОТ ПРОИЗВОДСТВА

**REMDREV**

# СУШИЛЬНЫЕ КАМЕРЫ МИРОВОГО УРОВНЯ



**10 ЛЕТ ГАРАНТИИ**  
ОТСУТСТВИЕ СКВОЗНОЙ  
КОРРОЗИИ

ВОЗМОЖНОСТЬ  
ПОСТАВКИ

С КОТЕЛЬНЫМИ  
НА ДРЕВЕСНЫХ  
ОТХОДАХ



Полностью алюминиевый корпус

Мощный каркас, который будет служить десятилетиями и переживет любое число демонтажей

Корпуса изготавливаются с высокой точностью на станках с ЧПУ и роботах



Передовая итальянская автоматика

Отсутствие эксклюзивных расходников

Срок поставки - от 7 дней



Опытные монтажники и наладчики

Постоянная техническая поддержка

Собственный обучающий центр

ООО «РЕМДРЕВ»

Вологда, ул. Залинейная, 22 • +7 (915) 997-00-30 • info@remdrev.com • remdrev.com



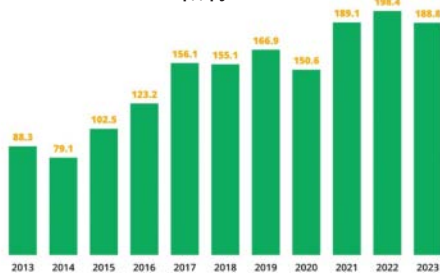
## ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС. ИТОГИ 2023 Г. И ЯНВАРЬ–ФЕВРАЛЬ 2024 Г.

	Произведено в 2021 г.	Произведено в 2023 г.	Произведено в январе-феврале 2024 г.	Январь-февраль 2024 г. в % к АППГ 2023 г.
Заготовка круглых лесоматериалов	233 млн м <sup>3</sup>	188 млн м <sup>3</sup>	н/д	н/д
Лесоматериалы, продольно-распиленные или расколотые	30,6 млн м <sup>3</sup>	28,5 млн м <sup>3</sup>	4,5 млн м <sup>3</sup>	106,0%
Фанера	4,5 млн м <sup>3</sup>	3,265 млн м <sup>3</sup>	0,546 млн м <sup>3</sup>	121,4%
Плиты древесноволокнистые из древесины	740 млн усл. м <sup>2</sup>	703 млн усл. м <sup>2</sup>	125 млн усл. м <sup>2</sup>	134,2%
Плиты древесно-стружечные и аналогичные плиты из древесины	11,4 млн усл. м <sup>3</sup>	11,603 млн усл. м <sup>3</sup>	1,851 млн усл. м <sup>3</sup>	111,9%
Окна и их коробки деревянные	475 тыс. м <sup>2</sup>	330 тыс. м <sup>2</sup>	39,8 тыс. м <sup>2</sup>	101,5%
Двери, их коробки и пороги деревянные	19,6 млн м <sup>2</sup>	22,8 млн м <sup>2</sup>	3,0 млн м <sup>2</sup>	105,0%
Гранулы топливные (пеллеты)	2,38 млн тонн	1,456 млн тонн	0,211 млн тонн	96,5%
Целлюлоза	8,8 млн тонн	8,554 млн тонн	1,44 млн тонн	103,6%
Бумага и картон	10,4 млн тонн	10,0 млн тонн	1,781 млн тонн	116,2%
Индекс промышленного производства: обработка древесины				110,9%
Индекс промышленного производства мебели				126,7%

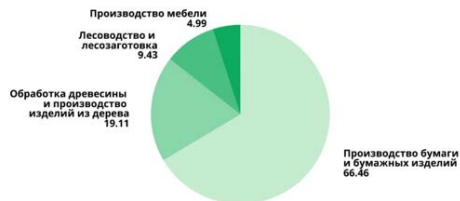
По данным Росстата

**ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА С ЯНВАРЯ ПО ДЕКАБРЬ 2023 Г. ДОСТИГ 188,8 МЛРД РУБ., ЧТО СОПОСТАВИМО С УРОВНЕМ 2021 Г.**

Инвестиции предприятий лесного комплекса, млрд руб.



Структура инвестиций, %



Источник: Рослесинфорг

**Оборудование, инжиниринг, технические решения для увеличения производительности и рентабельности.**



**stanki35.ru**



с 1993г.  
научно-производственная фирма  
**ЕХПРОМСЕРВИС**

Лесопильные линии ProSaw, линии сортировки бревен, сортировки досок.  
Линии сращивания древесины, переработка отходов.

160024, г. Вологда, ул. Канифольная, 26  
8 (8172) 21-81-28, 21-80-60  
e-mail: sale@stanki35.ru



# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА. НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ЧАСТЬ III

Данный обширный материал является обобщением презентации, сделанной генеральным директором Национального Лесного Агентства Развития и Инвестиций, Липским Виталием Андреевичем, в рамках 25-го Петербургского Международного Лесопромышленного Форума, прошедшего 26 и 27 сентября прошлого года. Материал публикуется в нескольких частях исключительно на информационных ресурсах Ассоциации «Лестех».

## Преамбула

Необходимо заранее отметить, что позитивный долгосрочный прогноз для российского лесопромышленного комплекса просматривается слабо, можно лишь говорить о минимизации потерь и лучшей адаптации для последующего роста. Слишком много возможностей было упущено в предыдущие периоды, а с учетом длительного хозяйственного цикла совершить резкий разворот не представляется возможным. Основными угрозами на внешних рынках для российского экспорта видится лесопромышленный комплекс Китая, а также стран Юго-Восточной Азии. Если смотреть еще глубже, то лесные продукты вытесняются недревесными продуктами, что сокращает общую емкость мирового рынка лесопродукции.

В настоящей статье мы рассмотрим возможности адаптации некоторых прогрессивных практик, с учетом российских особенностей. Мы отметим пути решения системных проблем и ключевые направления, по которым должны быть приложены усилия для минимизации потерь отечественного ЛПК в долгосрочной перспективе. Безусловно, каждое направление требует глубокого анализа и детальной проработки.

## Собственность на леса, как фундамент

Существующая рентная модель лесных отношений показывает себя с самой худшей стороны и приводит в итоге к сокращению нашего ЛПК на рубеже 60-х годов настоящего века, в связи с наступлением срока спелости хвойных плантаций в Китае и после-

дующим выдавливанием нашего бизнеса с мировых рынков. Об этом мы писали в [прошлой части](#) нашей серии статей. Наш ЛПК, ожидаемо, сожмется до границ внутреннего рынка и частично постсоветских стран.

Повторимся, сложившаяся экстенсивная модель государственного управления лесами ведет к деградации лесов, увеличению доли мягколиственной секции, как следствие, к снижению качества лесов, большому выходу низкокачественной древесины, которая не имеет полноценной переработки и рынков сбыта. Таким образом, наше лесное хозяйство не является неистощимым. Несмотря на постоянное декларирование, мы непрерывно истощаем наши качественные лесосырьевые ресурсы, имеющие спрос на внешних рынках. Экономика ЛПК затратна из-за низкого выхода качественного сырья на делянках и больших расстояний его транспортировки.

«Сложившаяся система не имеет экономических стимулов на поддержание и улучшение состояния лесов, это не выгодно ни одному субъекту лесных отношений»

Экономическим стимулом, способствующим улучшению качества лесов, является частная собственность на них. Однако, если завтра в России будет введена частная собственность на леса, ничего не изменится. Нет наработанных положительных практик у нашего бизнеса и понимания, что с этой собственностью делать. На изменение ментальности бизнеса уйдет еще не одно десятилетие, и это будет бесцельно потерянным временем со множеством разочарований.

## Лесные плантации



Источник - fao.org

«Видится только один эффективный вариант решения проблемы: введение частной собственности на лесные промышленные плантации на первом этапе, с последующим распространением практики на естественные леса или естественные леса с интенсивным оборотом (непрерывной посадкой саженцев).»

## Что даст частная собственность на леса?

Целью введения частной собственности на леса должно быть формирование кластера интенсивного лесопользования, минимизация расходов на древесное сырье и повышение его качества путем создания практики доходного лесопользования с применением новейших технологий лесовыращивания, начиная от создания генно-модифицированных растений и заканчивая робототехническими средствами для обслуживания плантационных насаждений. Весь комплекс создает запрос на НИОКР и услуги инновационных компаний и исследовательских институтов, которые сейчас не востребованы.

Лесные плантации являются рукотворным объектом, с понятной для бизнеса ценностью, что должно поддерживаться государством в виде льготного кредитования прогрессивных и инновационных способов лесовыращивания. Лучшие практики работы с лесом и понимание его экономической ценности сформируют целый ряд смежных финансовых кластеров – кредитование под залог лесных плантаций, страхование лесных плантаций, создание лесных плантаций как инвестиционного актива с заданной доходностью и прочее. Стоит ожидать развитого рынка лесных плантаций, который будет иметь свои особенности, определяемые породой, возрастом, расположением плантаций и будет сопоставим с рынком сельскохозяйственных земель или рынком недвижимости.

Кроме того, будут сформированы коммерческие предприятия, которые будут осуществлять работы по закладке лесных плантаций, проведению в них рубок ухода, заготовке, строительству лесной инфраструктуры и так далее. Стоит поддерживать наиболее технически совершенные формы автоматизированного обслуживания лесных плантаций, а, впоследствии, и естественных лесов.

Кто же должен стать собственником лесов? Очевидно, что собственниками лесов должны стать лесопромышленные предприятия, а не частные лица. Это должно быть закреплено законодательно. Должна быть прямая связь «лес – промышленность», без посредников.

Введение частной собственности на леса поднимет ряд других вопросов, в частности: право на доступ в частные леса, право сервитута, право побочного лесопользования. Как показывает мировая практика, эти вопросы успешно решаются, а в России есть хороший опыт частной собственности на земли сельхозназначения.

Очевидно, что доля частных лесов не будет определяющей, и в России будет действовать смешанная система на основе частной и государственной собственности. Но лесоперерабатывающие предприятия, использующие прогрессивные практики по всей цепочке «лесовыращивание – заготовка – переработка – сбыт» на основе частных плантаций и лесов, будут локомотивами отрасли.

Россия недавно стала крупнейшей сельскохозяйственной державой благодаря введению частной собственности на земли сельхозназначения и внедрению новых практик управления отраслью. Этот же путь необходимо повторить в лесопромышленном комплексе, ведь лесное право является прямым продолжением земельного.

## Поддержка предприятий ЛПК. Частно-государственное сотрудничество. Инвестиции

Основная идея внедрения в России интенсивной модели лесопромышленного комплекса заключается в повышении эффективности всей отрасли и удержании и наращивании ее присутствия на внешних рынках сбыта во второй половине текущего века. Достижение этой цели невозможно без поддержки государства и его преобразующей роли, то есть для внедрения новой модели развития – необходима политическая воля.

Кризис, связанный с закрытием западных рынков, показал, что государство не знает, кого поддерживать и кому помогать в отрасли. Это видно на примере выделения субсидий на компенсацию



транспортных затрат для лесопромышленных предприятий в прошлом году. Кто-то получил, а кто-то нет. Справедливость выделения средств довольно сомнительная, как и эффективность. Проблема в размытых целях при оказании финансовой помощи и субсидировании, что больше похоже на тушение пожара, а не на осознанную деятельность, с соответствующим результатом.

Кто же должен получать поддержку государства? В рамках лесной промышленности страны должны быть выделены лесопромышленные компании, которые будут соответствовать 4 базовым принципам интенсивного лесопользования:

1. Минимизация затрат на древесное сырье, максимизация его стоимости и качества. Внедрение новых форм лесовыращивания в виде лесных плантаций, в том числе с использованием генно-модифицированных насаждений, для целей последующей переработки;
2. Комплексная лесозаготовка и эффективная переработка древесного сырья;
3. Внедрение производства новых технологий и инновационных продуктов для внутреннего и внешних рынков сбыта;
4. Обеспечение максимальной рентабельности продаж лесопродукции. Реализация на рынках продукции для конечного потребителя или сложных полуфабрикатов для промышленности, не имеющих аналогов на рынке. Продажа продукции на внешних рынках с применением новых технологий (маркетплейсов и других площадок).

Очевидно, что полноценное развитие лесопромышленных компаний по указанным направлениям сделает их экономически устойчивыми и самодостаточными. В период трансформации компаний целесообразна поддержка государства в виде финансирования НИОКР, предоставления наиболее прогрессивных технологий, финансирования инновационных разработок, поддержки на рынках сбыта и т.д. В данной системе государство поддерживает наиболее сильных, в точечных направлениях развития, решая задачи трансформации и повышения эффективности отрасли, попутно вовлекая другие компании и всю отрасль двигаться в этом направлении.

Таким образом, будет формироваться пул лесопромышленных компаний интенсивного типа, с постепенным распространением наиболее прогрессивных практик, которые и будут основой ЛПК будущего. Те компании, которые не поддерживают тренд на развитие, не будут иметь права на полноценную государственную поддержку.

Стимулом для лесопромышленных компаний

является возможность выхода на новый уровень развития бизнеса при всемерной поддержке государства.

Государство должно поддерживать развитие отраслевого «входа» и «выхода». То есть обеспечить на законодательном уровне внедрение выращивания и эксплуатации лесных плантаций, включая генно-модифицированные насаждения, а также обеспечить присутствие российского лесопромышленного бизнеса на внешних рынках, включая поддержку логистики поставок, поддержку физического присутствия в виде складов, торговых центров, маркетплейсов, обеспечения финансовой логистики и кредитования иностранных покупателей.

Как показывает практика, отечественные лесопромышленные компании не склонны инвестировать в освоение внешних рынков и производить продукцию с высокой добавленной стоимостью. Подход нашего крупного бизнеса, в основном, максимально примитивен – продажи простых полуфабрикатов и отгрузка большими партиями через крупнооптовых посредников. Скажем больше, частному бизнесу не удается закрепиться на внешних рынках без системной помощи государства. Этот тренд должен быть изменен.

Несмотря на громогласные заявления о новых рынках сбыта – странах MENA, Индии, странах Юго-Восточной Азии, наш лесной бизнес не имеет на этих рынках особого успеха, что связано, в основном, с отсутствием России как доминирующего

#### Внедрение продажи лесопродукции на внешних рынках через маркетплейсы на примере экспорта на рынки арабских стран



государства-партнера в указанных странах и отсутствием взаимной торговой инфраструктуры.

Имплементация данной модели управления и системы поддержки компаний ЛПК требует иных подходов к управлению отраслью.

*« Ключевое значение приобретает целеполагание, то есть определение максимально доходных направлений переработки древесного сырья на основе оценки состояния мировых рынков сбыта, ключевых сегментов и ниш, вплоть до потребностей конечного потребителя в других странах.*

С учетом быстроменяющихся рыночных реалий, быстрого возникновения и затухания продуктов, макроэкономических и геополитических изменений – прогнозирование отрасли возможно только с применением Искусственного Интеллекта, который позволит объять всю совокупность отраслевых данных в стране и на целевых рынках, и построить устойчивый и вариативный прогноз развития отрасли, начиная от делянки и заканчивая полками магазинов за рубежом.

На основании обработанных данных глобального непрерывного исследования мирового рынка с использованием технологий Больших Данных и Искусственного Интеллекта – должны быть определены направления развития российских компаний ЛПК, наиболее подходящие им по профилю деятельности, ресурсной базе, технологии переработки и другим параметрам. Очевидно, что каждая компания будет иметь свои критерии, определяющие её как современную лесопромышленную компанию интенсивного типа, но в рамках указанных выше принципов.

В данном случае мы говорим о существенном слиянии государства и бизнеса и выполнению ими совместных задач по повышению эффективности отрасли и освоению мировых рынков. Такой подход во многом демонстрирует Китай в реализации программы «Один пояс и один путь» и имеет в этом направлении большой успех.

#### Система управления лесопромышленным комплексом

У нашего лесопромышленного комплекса нет централизованного управления. В части распределения лесных ресурсов управление происходит по линии Министерства Природных Ресурсов в виде Рослесхоза, а в промышленной части управление осуществляется Департаментом легкой промышленности и лесопромышленного комплекса

Минпромторга РФ. Очевидно, что об эффективном управлении промышленностью речи не идет, имеют место только надзорные функции.

Относительно полноценным органом управления лесами является Рослесхоз, не имеющий функций управления всей отраслью, но периодически вмешивающийся в сферы, к которым он не имеет отношения, например, по вопросам рынков лесопродукции или ограничений на этих рынках.

*« Современный подход к лесной промышленности и лесному хозяйству можно характеризовать как отсталый, а наша лесная мысль является глубоко маргинальной и механически продвигающей хозяйственные практики и нарративы 100-летней давности.*

Существующая экстенсивная рентная модель лесного хозяйства достигла пределов развития, и это очевидно всем участникам рынка. Для поиска новых стимулов развития отрасли был введен механизм Приоритетных Инвестиционных Проектов в области освоения лесов. Данный механизм является симулякр, он не предполагает привлечение инвестиций в проект, а является новой формой распределения лесных ресурсов, дублирующей существующие ранее формы.

Создание искусственного ажиотажа на лесном рынке привело к тому, что большинство лесопромышленных компаний увеличили свою лесную аренду в формате проектов реконструкции или взяли достаточно большие участки леса в аренду при реализации новых проектов. Надо отметить, что большинство Проектов ПИП в области освоения лесов не являются инновационными или прорывными, а также не ориентированы на выпуск продукции для конечного потребления. Некоторые проекты просто дублируют имеющийся низкорентабельный бизнес, что, конечно, приводит к последующему коллапсу.

Тем не менее механизм Приоритетных Инвестиционных Проектов в области освоения лесов выполнил важную задачу, позволил «привязать» лесопромышленные предприятия к лесу, так как в предыдущие годы крупный бизнес старался активно «оптимизировать» собственную лесную аренду, как абсолютно затратное направление, не имеющее для бизнеса экономического содержания.

*« На этой точке исторического развития целесообразно формировать экономическое наполнение лесов в виде частной собственности на них и стимулировать предприятия на переход к интенсивной модели развития.*



Создание лесопромышленного комплекса интенсивного типа потребует консолидации различных ресурсов, начиная от лесного машиностроения и заканчивая финансированием предприятий и управлением рынками сбыта. Критической опцией является прогнозирование рынков сбыта на большую глубину, это важно в рамках закладываемых лесных плантаций – выращиваемый лес должен найти своего потребителя. Выполнить такую комплексную задачу может только крупная управляющая структура, по типу Министерства Лесной Промышленности, которая впитает функции Рослесхоза

### Результаты сравнения Владимирской и Архангельской областей по эффективности переработки древесины

Показатель	Единица измерения	Владимирская область	Архангельская область
Расчетная лесосека	тыс. м <sup>3</sup>	2 141,9	25 499,6
Освоение расчетной лесосеки	%	82,7	63,1
Объем заготовки древесины (2021 г.)	тыс. м <sup>3</sup>	1 770,8	16 103,7
Объем отгруженной продукции ЛПК (2021 г.), в том числе	млн руб.	34 371,8	180 024,3
Обработка древесины и производство изделий из дерева...	млн руб.	28 851,9	65 576,5
Производство бумаги и бумажных изделий	млн руб.	5 519,9	114 447,8
Объем отгруженной продукции ЛПК на 1 м <sup>3</sup> заготовленной древесины	руб./м <sup>3</sup>	19 410,2	11 179,1

и Минпромторга, а также расширит их функционал до лесного машиностроения и возможностей отраслевого финансирования. Пример уже есть, в виде Министерства Сельского Хозяйства РФ.

У противников «Лесного Министерства» есть необоснованное мнение о том, что доля лесопромышленного сектора сократилась и составляет меньше 1% в ВВП страны. Это серьезная манипуляция цифрами. Сокращение доли ЛПК в ВВП страны обусловлено непомерно раздутым финансовым сектором и сектором услуг, которые растут сумасшедшими темпами в последние десятилетия. Если мы сравним вклад ЛПК в ВВП страны с советскими временами, например, с 80-ми годами, и примем долю финансового сектора и сектора услуг, характерного для тех времен, то обнаружим, что современная доля ЛПК в ВВП сопоставима с советскими временами. Из-за непомерного и часто необоснованного роста финансового сектора и сектора услуг, доля всего промышленного сектора будет постоянно снижаться, но это «непроизводственная экономика».

« Лесопромышленный комплекс РФ был признан западными государствами «стратегической отраслью», против которой и ввели санкции. Это вполне обосновано, с учетом того, что экспорт лесопроductии превышал объемы экспорта продукции ВПК в последние годы.

### ЦБК или мебельное производство? Кто победит?

Дает ли производство продукции для конечного потребителя существенный выигрыш? Есть ли база для сравнения различных моделей ЛПК в границах России?

Да, есть хороший пример Владимирской области, которая демонстрирует высокий уровень освоения расчетной лесосеки, имеет несколько производств фанеры и древесных плит, имеет развитое промышленное производство столярных изделий – дверей, окон, деревянных конструкций и домов, а также мебели. В целом, регион ориентирован на изготовление продукции для конечного пользователя в том формате, в котором это возможно в нашем ЛПК. При этом, качественная структура лесов явно не самая выдающаяся.

С другой стороны, мы можем рассмотреть Архангельскую область – классический лесопромышленный регион с экстенсивной моделью ЛПК, на территории области имеется развитая лесопильная промышленность, два ведущих целлюлозно-бумажных комбината и фанерный завод. С бытовательской точки зрения, Архангельская область – безусловный

лидер. И, конечно, по валовым показателям – это несомненно.

Сравним два региона по показателям 2021 г., чтобы исключить фактор СВО. Если рассчитывать объем произведенной продукции ЛПК на 1 м<sup>3</sup> заготовленной древесины, то эффективность переработки сырья во Владимирской области в 1,7 раз выше (19 410 руб./м<sup>3</sup> к 11 179 руб./м<sup>3</sup>).

Пример Владимирской области, как региона с более эффективной переработкой сырья, показателен. Предположим, что во Владимирской области есть твердолиственная секция (о чем подробнее рассмотрено далее), очевидно, объем отгруженной продукции будет кратно выше, при тех же мощностях, как и выход продукции в денежном выражении с 1 м<sup>3</sup> заготовленной древесины.

### Породный состав лесов определяет рентабельность всей отрасли...

Основой лесопромышленного комплекса интенсивного типа является интенсивное лесное хозяйство. Лесное хозяйство должно обеспечить высокую оборачиваемость лесных земель в денежном выражении, высокий процент выхода качественных круглых лесоматериалов после рубки и высокий объем прироста. При этом, затраты на создание лесных плантаций и уход за ними должны быть минимальными, что возможно достичь с помощью перспективных цифровых технологий и роботизации, это точки, где необходимо сконцентрировать усилия по разработке современных систем для ЛПК.

Рентабельность лесных плантаций определяется выращиваемой породой, ее стоимостью на рынке и скоростью оборота. Качество и скорость роста насаждений (наступление эксплуатационной спелости) можно повысить за счет применения генно-модифицированных растений.

Приведем пример. Затраты на закладку плантаций ценных пород древесины – дуба, бука, граба и пр., сопоставимы с аналогичными затратами по созданию плантаций хвойных пород – сосны или ели. Вот только результат кардинально отличается. Стоимость дубового пиловочника в прошлом году доходила до 80 тыс. руб./м<sup>3</sup>, а стоимость хвойного пиловочника составляла в среднем 6–7 тыс. руб./м<sup>3</sup> на открытом рынке.

Срок наступления эксплуатационной спелости у дуба, в условной Курской губернии, составляет 120 лет, а у сосны – 80 лет (или те же 120 лет в условиях Республики Коми). Как мы видим, кардинального отличия нет. Можно не высчитывать сложные коэффициенты, чтобы понять, где рентабельность выше.

Дуб являлся основной породой в хвойно-широколиственных лесах центральной России и Поволжья. Так как эта порода являлась ценной и в Средние века, она была вырублена практически во всех регионах европейской части страны. Экстенсивная вырубка привела к ухудшению лесов и замещению твердолиственных и хвойных пород мягколиственными: березой и осинкой.

Леса центральной части страны и Поволжья состоят преимущественно из мягколиственной секции с долей хвойных пород на уровне 50% или менее. Это означает, что средняя расчетная лесосека будет состоять, в основном, из мягколиственной секции. При этом березовые насаждения дают крайне низкий выход пиловочного/фанерного сырья, максимум 25%, а осина вообще практически не имеет промышленного спроса. Разработка таких участков приводит к большому выходу дровяной древесины, иногда более 50%, и не имеет экономического смысла. Поэтому эти регионы имеют депрессивный лесопромышленный комплекс. Редким исключением являются примеры Владимирской и Тверской областей.

Представим, что в условной Ивановской, Брянской, Курской области или Республике Марий Эл, хотя можно предложить и другие варианты, есть 20–30% твердолиственной секции в лесном фонде, в виде дубовых насаждений. Очевидно, что рентабельность заготовки резко вырастет, а местный лесопромышленный комплекс станет совсем другим. При этом рентабельность и общая выручка локального лесопромышленного комплекса вырастет без строительства крупных перерабатывающих комплексов типа ЦБК. Эффект даст банальная смена пород на более дорогостоящую на рынке, и отметим, что рыночная ценность этой породы сохраняется уже несколько столетий.

Очевидно, что затраты на заготовку и переработку хвойных и твердолиственных пород хотя и отличаются, но вполне сопоставимы, но, как мы понимаем, эффективность заготовки и переработки различается на порядки.

Скажем больше, дубовые леса Кавказа практически истощены и являются непрерывным объектом нелегальных рубок, и этот вопрос не решаем никакой системой ГИС ЛК. Основной объем перерабатываемого на Кавказе дуба экспортируется. В то же время, перед кризисом 2008 г., в период крепкого рубля, российские лесопромышленники активно импортировали американский красный (red oak) и белый дуб (white oak) в виде пиломатериалов и шпона. Многие столярные изделия, в частности, межкомнатные двери и мебель, сделанные в России,



в той же Владимирской области в то время, сделаны из американского дуба, что специалист легко определяет по характерной текстуре.

Не только ценные породы могут быть использованы для создания высокопродуктивных плантаций. Рентабельность плантаций также может базироваться на быстром росте и ускоренном обороте.

**Лесосеменная плантация дуба черешчатого, заложенная в Тамбовской области**



Источник - Всероссийский НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии

В настоящий момент российские фанерные предприятия испытывают большие проблемы со снабжением древесным сырьем. Потребление березового сырья выросло, а сырьевая база не изменилась. Как уже указывалось выше, выход березового фанерного кряжа из березовых деленок невелик и составляет, в лучшем случае, 25%. Повысить выход качественного сырья на тех же территориях возможно с помощью лесных плантаций, которые резко повысят выход фанерных и пиловочных бревен. То есть мы приходим к острой необходимости создания березовых плантаций, которая видна уже сейчас. Заложены ли березовые плантации в Китае и не вытеснит ли он в будущем российских производителей березовой фанеры даже с российского рынка? Вопрос совсем не праздный.

Петр Великий заложил в Воронежской области дубравы для нужд будущего флота. Технический прогресс сделал эти дубравы невостребованными по прямому назначению. Благодарные потомки сделали эти дубравы заповедными лесами. Никому из благодарных потомков в голову не пришло, что дубовые леса имеют существенно более высокую рыночную ценность, чем хвойные, и опыт царя-реформатора можно тиражировать, высаживая дубравы, а не ограждать от любой хозяйственной деятельности.

**«Посадкой промышленных дубовых насаждений в России никто толком не занимался. Это очень яркий образец шаблонного и не практичного мышления, бесхозяйственного отношения к лесам, передающегося из поколения в поколение.»**

## Машиностроение и внедрение новых технологий

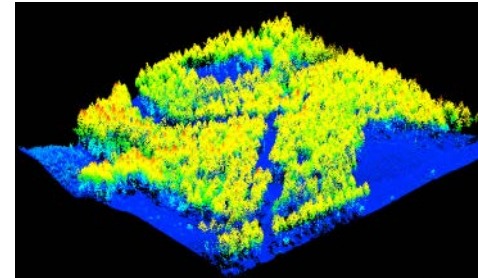
Лесное машиностроение в России практически отсутствует и зависит от импорта. Развитие лесного машиностроения – вопрос крайне обширный и зависящий от возможностей сбыта продукции машиностроения на внешних рынках, где Россия не представлена, а конкурентная среда крайне неблагоприятна.

Развитие лесного машиностроения возможно при условии существования «инвестиционного рубля», позволяющего финансировать закупку оборудования. На текущий момент нет оснований прогнозировать развитие лесного машиностроения в стране, за исключением некоторых образцов.

При реализации в России интенсивной модели лесопромышленного комплекса, с учетом скудных возможностей по развитию лесоперерабатывающих технологий, необходимо сконцентрироваться на следующих доступных направлениях:

- Развитие роботизированных систем посадки саженцев с применением геоинформационных систем. Это направление должно обеспечить минимизацию стоимости создания лесных плантаций и их широкое и повсеместное внедрение в лесопромышленном комплексе. В настоящее время за рубежом создаются экспериментальные образцы как наземных, так и воздушных систем искусственного лесовосстановления. Искусственное лесовосстановление может иметь не только формы посадки лесных культур или плантаций, возможно содействие лесовосстановлению с воздушной подсадкой подготовленных семян. Интенсивный тип лесопромышленного комплекса должен быстро и дешево воспроизводить необходимые породы на большой территории;
- Развитие собственных образцов лесозаготовительной техники и транспорта, что позволяет минимизировать себестоимость заготовки и транспортировки сырья: харвестеров, форвардеров, скиддеров и пр.
- Перспективное развитие роботизированных автономных систем и технологий заготовки древесины. Техническая реализация роботизированной автономной заготовки позволит реализовать концепцию непрерывных рубок, когда вырубается наиболее спелые деревья и одновременно происходят рубки ухода – уничтожаются нежелательные породы и слабые деревья. При таком подходе отпадает необходимость в сплошных рубках, повышается продуктивность и санитарное состояние древостоев, и возрастает эффективность лесозаготовительной деятельности и лесного хозяйства в целом;
- Широкое применение дистанционных дешифровоч-

## Лазерная таксация лесов



Источник - Рослесинфорг

ных методов таксации леса с использованием искусственного интеллекта. В настоящее время активно развиваются методы получения таксационной информации на основе воздушных беспилотников с LiDAR. Возможно, что в последующем для получения информации будут использоваться иные средства. Тем не менее, интеграция LiDAR и искусственного интеллекта позволяет получать точные таксационные данные, собирать данные о рельефе, прогнозировать качественный и количественный выход сортиментов. На основе этих данных строятся планы рубок, пути захода лесозаготовительной техники и планы проведения рубок, а также планы лесовосстановления. В перспективе на этих данных будет строиться трассировка движения безэкипажной техники;

- Внедрение всеобъемлющих моделей на основе искусственного интеллекта «AI» и Больших Данных «Big Data». Модели должны включать в себя

информацию начиная от участков леса и заканчивая рынками сбыта, с учетом макроэкономических факторов. Это позволит составлять достоверные долгосрочные прогнозы, и, главное, минимизировать затраты и максимизировать прибыль на всей цепочке от саженца до готового изделия.


Представленные базовые технологии для развития лесопромышленного комплекса интенсивного типа направлены на минимизацию стоимости вырабатываемого и перерабатываемого сырья, а также на максимизацию цены продажи готовой продукции.

Большая часть представленных базовых направлений для развития технологий лесопромышленного комплекса интенсивного типа может быть разработана в России с нуля, так как нет сформированных конкурентных решений от иностранных компаний. То есть, в этих перспективных нишах – есть возможность занять лидерские позиции.

Тем не менее, развитие лесного машиностроения и технологий является одним из определяющих факторов успеха, так как определяет себестоимость производимой продукции. Высокая стоимость импортного оборудования делает недоступной переработку низкокачественной древесины и древесных отходов, так как стоимость оборудования избыточно велика. Россия должна иметь технологический суверенитет по базовым технологиям заготовки и переработки сырья.



*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 #ЦЕЛЛЮЗНО-БУМАЖНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ #ЛЕСНАЯ  
 БИОЭНЕРГЕТИКА #МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО #ЛЕСОХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ #ЛЕСНОЙ ТРАНСПОРТ  
 #ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЛПК #КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ДЛЯ ЛПК



## БЕСЦЕННЫЙ ВКЛАД: КАК ДОСКИ БУДУЩИХ КЛИЕНТОВ УЛУЧШАЮТ СКАНЕР ПИЛОМАТЕРИАЛОВ KNOTINSPECTOR УЖЕ СЕГОДНЯ

Команда KnotInspector уверена, что их сканер пиломатериалов может решать разные задачи деревообрабатывающих предприятий – от повышения производительности до контроля внешних поставщиков сырья. Работу с каждым новым клиентом команда начинает с определения целей внедрения сканера, а также с получения информации о необходимой механизации и возможностях интеграции в производственные линии.

Но самый важный аспект, которому и посвящена эта статья, – это настройка сканера для решения задач конкретного завода, то есть под технические условия на производимую продукцию. «Мы еще ни разу не встречали такого предприятия, на котором абсолютно все нюансы были бы полностью задокументированы в описании технических условий. И множество нюансов всегда всплывает по мере того, как мы занимаемся настройкой», – отмечает генеральный директор компании «ТП Лаб» и руководитель проекта сканера пиломатериалов KnotInspector Дмитрий Ивченко.

Команда KnotInspector почти всегда предлагает прислать в свою лабораторию в Санкт-Петербурге некоторое количество типовых образцов пиломатериалов, использующихся в производстве клиента. Для испытаний разработчики берут от 100 до 150 досок. Этого, с одной стороны, достаточно, чтобы получить статистически значимые результаты. С

другой стороны, использование такого количества досок в обучении нейросети уже вносит небольшой вклад в ее качество работы на конкретной породе древесины.

Когда первые сканеры заработали на производствах, команда KnotInspector стала получать большой поток данных отсканированных пиломатериалов. На какое-то время разработчики, действительно, сосредоточились на обучении классификатора именно на этом объеме данных от действующих клиентов. Но во избежание оверфиттинга – когда система хорошо работает с материалом из одного источника, но теряет надежность на незнакомом материале, – разработчики вернулись к практике открытого тестирования сканера на досках широкого круга потенциальных клиентов. Это позволяет команде KnotInspector развивать сканер, способный распознавать широкий набор пороков древесины «из коробки».

Михаил Бузиков, Инженер технической поддержки KnotInspector



Доски клиентов в лаборатории KnotInspector



Отдельно стоит сказать о породах древесины. На практике вид, размер и частота пороков могут отличаться в зависимости от происхождения одной и той же породы древесины, например, у сосны из Карелии и сосны из Владимирской области. В машинном обучении есть понятие «робастность» (robustness – англ.). Это способность системы стабильно распознавать на изображениях необходимые параметры вне зависимости от изменения исходных данных. В случае сканера пиломатериалов – это стабильное распознавание пороков вне зависимости от происхождения древесины. Поэтому команда стремится получить образцы пиломатериалов из всех возможных регионов для повышения надежности классификатора. Также на определение пороков влияет способ обработки и влажность древесины. Сканер должен стабильно распознавать пороки как на нестроганных досках, так и на строганных – вне зависимости от способа распиловки. Поэтому разработчики KnotInspector берут для пробного сканирования древесину того вида обработки и той влажности, с которой работают клиенты, чтобы обучить классификатор на всех этих вариантах.

Команда активно разрабатывает классификаторы для твердых пород древесины, в частности березы, у которой есть масса специфических пороков. Разработчики KnotInspector приглашают предприятия присылать березовые пиломатериалы и готовы моделировать пробные раскросы. Для предприятий – это простой, быстрый и бесплатный способ увидеть, насколько сканер готов сортировать и раскраивать березу.

Полученные от клиента доски команда сканирует в собственной лаборатории опытным образцом сканера. И начинается настройка.

Для начала настраивается «профиль технических условий» при помощи автоматизированного рабочего места технолога. Точно так же, как впоследствии сам технолог предприятия, которое купило сканер, будет настраивать его под новую продукцию при помощи веб-интерфейса. Важно указать, какие пороки древесины допускаются, в каких сортах продукции, сколько будет сортов заготовок. Все эти данные команда согласовывает с технологом предприятия. После этого выполняется виртуальный раскрой досок. С полученными картами раскроя для каждой



доски технолог предприятия может работать удалённо, из своего кабинета в веб-приложении автоматизированного рабочего места технолога, которое команда KnotInspector называет «видеовитриной». На этом этапе технолог видит, как сканер предлагает раскроить его доски, и готов к обсуждению.

Рассказывает Дмитрий Ивченко: «Тут начинаются самые интересные диалоги. Мы соединяемся по видеосвязи, и технолог смотрит на доску и говорит, например: «А вот этот отрезок я бы отправил в третий сорт». А мы спрашиваем: «Почему в третий? Ведь по вашей таблице этот отрезок должен быть отходами». А технолог нам объясняет: «Этот сучок очень близко к ребру и при дальнейшей обработке он сострогается». Тогда мы говорим: «Это же значит, что все сучки размером до 10 мм, находящиеся не далее, чем 5 мм от ребра, можно допускать и отправлять такие отрезки в третий сорт?». И технолог соглашается. Мы добавляем настройку для этого нюанса. В таких диалогах полностью рождается формализованный профиль технических условий».

Обычно команда KnotInspector выполняет 2–3 таких диалога по видеосвязи. После каждого из них специалисты дополнительно настраивают профиль технических условий, попутно обучая технолога настройкам. На следующей видеовстрече технолог видит новый вариант раскроя и может убедиться в том, что теперь его доски раскраиваются так, как требуется его предприятию. Таким образом одновременно идет проверка применимости сканера для задач предприятия, обучение технолога тому, как пользоваться настройками сканера, и формализация профиля технических условий, используемых на предприятии. Все это делается в рамках единого полностью удаленного процесса.

Но что делать, если на досках клиента встречаются особенности древесины, с которыми раньше не работал сканер? Или появляется потребность в распознавании дефектов, которые раньше сканер

не поддерживал? Придётся ли технологу смириться с ограничениями в точности раскроя? Конечно нет! В этом случае к работе подключается команда машинного обучения, которая делает возможности адаптации сканера к потребностям предприятия практически безграничными.

Рассказывает специалист по разметке данных компании «ТП Лаб», киберплотник Анастасия Лекомцева: «Мне в руки поступает сет с изображениями отсканированных досок. Я просматриваю каждую и сначала размечаю пластъ – это общая область или площадь доски. Нанося первичную разметку, подмечаю, какие еще дефекты присутствуют на древесине. Я обвожу области каждого дефекта, присваивая им конкретное значение. В работе есть много нюансов: например, два дефекта в зависимости от положения на доске или близости к другим дефектам, могут относиться к разным типам, несмотря на то, что выглядят примерно одинаково».

Анастасия и другие ее коллеги работают в приложении для разметки визуальных данных для задач семантической сегментации. На первый взгляд эта работа похожа на то, чем на деревообрабатывающих предприятиях занимаются сотрудники, отмечающие дефекты мелкими на поверхности пиломатериалов. Однако от специалиста KnotInspector при электронной разметке требуется большая точность, потому что в противном случае нейросети потребуются для обучения гораздо большее количество примеров разметки.

Задача семантической сегментации при помощи нейросетей решается в большом количестве отраслей народного хозяйства. Например, при автоматизированном анализе медицинских снимков, для получения карт местности из фотографий со спутника, при разработке беспилотных транспортных средств, – от дронов-доставщиков кофе до автоматических комбайнов, тракторов и роботов-автомобилей. Это стремительно развивающееся направление,

и команда KnotInspector следит за мировыми научными публикациями и использует новые идеи при обучении нейросетевого классификатора пороков древесины.

Создает и обучает новые версии нейросети, лежащей в основе алгоритма сканирования KnotInspector, инженер по машинному зрению и машинному обучению Олег Мухоморов. «По сути, в процессе обучения мы показываем нейросети на очень большом количестве досок, как именно нужно определять на них дефекты», – объясняет Олег. «Разметка, выполненная специалистом, принимается за эталонный результат. Нейросеть сравнивает собственные результаты с эталоном и старается оптимизировать свои внутренние параметры так, чтобы ее результаты были максимально похожи на правильные. И так происходит большое количество итераций, то есть нейросети предлагаются последовательно новые и новые порции размеченных досок. В зависимости от выбранной архитектуры и большого количества разных параметров обучения, мы получаем различные версии готовой нейросети. После этого мы выбираем из них ту, которая лучше всего показывает себя в определении дефектов, и используем ее для раскроя».

Тестированием и определением наиболее эффективной версии нейросети занимается руководитель группы подготовки данных Екатерина Баллах: «Я проверяю своими глазами и руками, беру новую нейросеть, моделирую на ней раскрой некоторого объема досок и вручную проверяю каждый дефект и корректность его определения, сравнивая с предыдущей версией или с несколькими предыдущими версиями нейросети. Конечно, у нас есть автоматизированные тестовые стенды, которые проводят моделирование раскроя тысяч досок и считают статистику. Это позволяет быстро определить, какая из версий нейросети будет лучше работать у наших клиентов. Но я предпочитаю также «посмотреть нейросети в глаза», подобно тому, как специалист по подбору персонала проводит интервью с новым мастером участка. Выбрав лучший вариант для задачи данного клиента, я повторяю тестовый раскрой, и мы возвращаемся к диалогу с технологом, – обсуждаем, удалось ли научить классификатор определять те нюансы дефектов, которые нужны для его задач».

Фестиваль граффити в молодежном клубе «Эллада». Доски клиентов – часть каркаса конструкции



Но и после того, как обучение нейросети на тестовых пиломатериалах завершено, доски продолжают приносить пользу и вносят свой вклад в добрые дела. Рассказывает менеджер по продукту KnotInspector Иван Плаксин: «После сканирования, по согласованию с клиентом, тестовые доски отправляются для использования в петербургский молодежный клуб «Эллада». В кружках, расположенных при клубе, занимаются подростки, нуждающиеся в социализации. Как и у многих социальных проектов, финансирование клуба не позволяет закупать материалы для творческой работы в должном количестве. Сотрудничество «ТП Лаб» с клубом помогает ребятам бесплатно получить доски для использования в плотницких мастерских, в ремонте помещений и мебели, для создания сцены и декораций для молодежных фестивалей, стендов для росписи художниками и для других творческих и социальных активностей».

Таким образом, пиломатериалы, присланные одним клиентом, позволяют улучшить качество алгоритмов сканера KnotInspector для всех клиентов, предоставив нейросети все большее количество материала для обучения. Различное качество древесины, расположение и виды дефектов и пороков, – всё это в совокупности приводит к тому, что работа сканера становится все точнее и точнее. Клиенты KnotInspector получают обновление ПО с улучшенной точностью распознавания.

Софья Трошина

### Разметка отрезка доски экспертом-киберплотником



# МОДИФИКАЦИЯ ОТВЕРДИТЕЛЯ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ С НИЗКИМ МОЛЬНЫМ СООТНОШЕНИЕМ ФОРМАЛЬДЕГИДА К КАРБАМИДУ



*Карбамидоформальдегидные смолы (КФС), широко применяемые в производстве древесных плит, имеют серьёзный недостаток. В процессе эксплуатации из изделий на основе плит в течение длительного времени выделяется токсичный формальдегид. Решая эту проблему, производители смол разработали новые рецептуры с низким мольным соотношением формальдегида (Ф) и карбамида (К). Если традиционные КФС имеют  $\Phi : К = 1,20-1,22$ , то у новых смол это соотношение приближается к 1,0 и даже менее. Такие КФС получили название «маломольные».*

Использование нового поколения смол в промышленности показало, что плиты на их основе имеют пониженную токсичность, но одновременно наблюдается падение прочности и водостойкости, а процесс горячего прессования требует увеличения времени. Для нивелирования данных проблем производители плитных материалов часто увеличивают расход смолы и отвердителя, хотя это удорожает процесс и не оказывает решающего влияния на итоговые показатели готового изделия. Социологический опрос специалистов отрасли показал, что снижение токсичности смол для древесных плит и их реакционная способность являются в настоящее время двумя главными технологическими проблемами, стоящими перед производителями смол [Васильев, 2020].

В водной среде смесь формальдегида с увеличенным содержанием карбамида образует в процессе синтеза смолы карбамидоформальдегидные олигомеры (КФО), в которых молекулы карбамида соединены преимущественно метиленовыми связями и содержат малое количество гидроксиметильных групп [Вьюнков С.Н., 2019]. В качестве отвердителей КФС применяют латентные катализаторы.

Это аммонийные соли соляной, серной или азотной кислот. Они образуют кислоту при взаимодействии с формальдегидом<sup>1</sup>.

Выделившаяся кислота запускает отверждение КФС по механизму поликонденсации. Процесс резко ускоряется с повышением температуры при горячем прессовании плит. Однако в маломольных смолах содержание свободного формальдегида находится на минимальном уровне, – 0,05–0,10% [Кондратьев, 2013]. В этих условиях отвердитель вынужден вступать в реакцию с гидроксиметильными группами  $-CH_2OH$  олигомера.

Молекулы КФО без гидроксиметильных групп становятся неустойчивыми в водной среде и выпадают в осадок. Установлено, что олигомер, нерастворимый в воде, значительно замедляет процесс отверждения КФС [Вьюнков, Васильев, 2020]. Кроме того, он не участвует в образовании пространственно-сшитого полимера и клеевых связей. Таким образом, часть смолы теряется, снижается прочность и водостойкость плиты.

Другое негативное обстоятельство заключается в том, что для маломольных смол характерно наличие большого количества несвязанного карбамида,

вводимого в реакционную смесь при синтезе КФС. Поскольку водный раствор карбамида имеет слабощелочной характер, часть образующейся при отверждении кислоты будет потрачена на образование соли. В водных растворах кислот карбамид неустойчив и начинает разлагаться при нагревании выше 50°C на аммиак и двуокись углерода [Николаев, 1964].

Таким образом, в маломольных смолах недостаточно внутренних ресурсов для проведения реакции поликонденсации. В качестве ускорителя этого процесса мы предлагаем использовать добавку формальдегида в виде его водного раствора – формалина. В условиях избытка формальдегида в растворе КФО и в присутствии отвердителя более активно пойдёт процесс образования кислоты, необходимой для отверждения смолы. А аммиак, образующийся при гидролизе карбамида, свяжет оставшийся свободный формальдегид в инертное соединение гексаметиленотетрамин (уротропин).

Газы аммиак и углекислый, образующиеся при гидролизе карбамида, могут сыграть ещё одну положительную роль. Перемещение газов в пористой среде, к которой относится прессуемый стружечно-клеевой пакет, подчиняется закону Дарси [Беляев, 2004].

Фильтрующая часть ДСП – это стружечно-клеевая смесь на половине толщины плиты. В процессе горячего прессования наружные слои ковра ДСП нагреваются, при 50°C начинают образовываться аммиак и углекислый газ, и они устремляются в сторону более низкого давления в средний слой плиты, где более низкая температура. При нагреве наружных слоёв до 100°C начинается кипение воды, и образующийся пар перемещается тоже в середину ковра.

Движения газов и пара отличаются. Газы проходят по порам и капиллярам древесных частиц и по межстружечным пространствам, а пар, при контакте со стружкой температурой менее 100°C, конденсируется, превращается в жидкость и перекрывает поры и капилляры древесины. При дальнейшем нагреве пар передвигается в основном по межстружечным



Фотография с официального сайта «Уральский лес»

пространствам. Таким образом, нагрев прессуемого ковра ДСП газами более эффективен. Такой способ интенсификации процесса горячего прессования плит получил название «газовый» удар.

По закону Авогадро 1 моль любого газа при нормальных условиях, т. е. при температуре 0°C и давлении 101,3 кПа, занимает объём 22,4 л [Коровин, 1998]. При нагреве газы расширяются. Объём нагретого газа рассчитывают по формуле Гей-Люссака [Трофимова, 2006].

В табл. 1 приведены объёмы газов и паров воды при разных температурах. При температуре 200°C объём пара не рассчитывали, поскольку такой вариант невозможен из-за низкого давления воздуха в прессуемом пакете ДСП. Максимальная температура в середине среднего слоя достигает 130°C. Это наблюдается при температуре прессования 210–220°C [Отлев, 1990]. А вот образующиеся из карбамида газы могут нагреваться в наружных слоях до 200°C и затем перемещаться во внутренний слой пакета. Они обеспечивают более эффективный прогрев внутреннего слоя плиты.

<sup>1</sup> Формулы и результаты расчетов доступны в [полной версии](#)

Источник публикации и ссылка для цитирования – Вьюнков С.Н., Васильев В.В. Модификация отвердителя карбамидоформальдегидных смол с низким мольным соотношением формальдегида к карбамиду // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Вып. 243. С. 286–296. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.243.284-296



Таблица 1. Объем газов и пара воды при разных температурах

Газ	Молекулярная масса	Число грамм-молей газа в 1 кг, шт.	Объем 1 кг газа, м <sup>3</sup> , при температуре, °С		
			0	100	200
H <sub>2</sub> O	18	55,6	1,24	1,69	-
NH <sub>3</sub>	17	58,8	1,32	1,80	2,29
CO <sub>2</sub>	44	22,7	0,51	0,70	0,88

Таким образом, при модифицировании традиционных отвердителей для маломольных КФС формальдегидом можно ожидать, что реакционные гидроксиметильные группы будут сохранены для участия в реакции поликонденсации, прогрев ковра во время горячего прессования значительно ускорится, а непрореагировавший формальдегид будет связан аммиаком, образовавшимся при гидролизе карбамида. Целью настоящего исследования является оценка эффективности формальдегида в качестве модификатора отвердителя для маломольных КФС.

#### Методика исследования

Определение свойств смол и плит проводили по методикам действующих ГОСТ. Эмиссию формальдегида определяли модифицированным методом WKI, выдерживая образцы ДСП в стеклянных емкостях над поверхностью воды при температуре 60°C в течение 4 ч [Васильев, 2016]. Определение концентрации формальдегида в водном растворе проводили в присутствии ацетилацетона и ацетата аммония на микроколориметре типа МКМФ-1. В табл. 2 приведены физико-химические свойства промышленных КФС с разными мольными соотношениями

Ф : К, которые использованы в исследовании.

Однослойные древесностружечные плиты изготавливали толщиной 10 мм, размером 400x400 мм. Для производства плит использовали резаную березовую стружку влажностью 3%. Расчетная плотность плит 680 кг/м<sup>3</sup>, содержание абс. сух. смолы 12% от массы абс. сух. древесины, концентрация рабочего раствора смолы 55%. В качестве отвердителя использовали 20%-й раствор хлорида аммония в количестве 2,0% от массы абс. сух. КФС. В отвердитель вводили формалин в количестве 1,0% абс. сух. активного вещества от массы абс. сух. КФС.

Горячее прессование ДСП проводили при температуре 210°C, давлении 2,5 МПа, удельном времени 0,18 мин/мм толщины готовой плиты. После горячего прессования плиты выдерживали при комнатных условиях в течение 3 суток и раскраивали на образцы.

Для исследования использовали также лабораторную КФС. Синтез осуществляли при мольном соотношении исходных компонентов карбамид : формальдегид = 1 : 2 (К : Ф=1 : 2). В трехгорлую колбу загружали рассчитанное количество формалина концентрацией 37%, величину pH которого доводили раствором гидроксида натрия при постоянном перемешивании до 7–8, после чего вводили

Таблица 2. Физико-химические свойства карбамидоформальдегидных смол

Наименование показателя	Марка смолы	
	КФ МТ-15	КФС-0
Мольное соотношение Формальдегид : Карбамид	1,21	0,85
Массовая доля свободного формальдегида, %	0,12	0,07
Сухой остаток при 105°C, %	65,9	68,9
Время желатинизации при 100°C, с	57,3	47,6
pH	7,8	8,1
Условная вязкость по ВЗ-4, с	59,2	63,2
Предельная смешиваемость с водой	1 : 5	1 : 6



## ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ЛЕСА РОССИИ:  
ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ,  
НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

22–24 мая 2024 г.  
Санкт-Петербург



необходимый для реакции карбамид. Смесь нагревали до  $90 \pm 2^\circ\text{C}$  и выдерживали 10 мин при этой температуре и pH 7–8. Затем pH смеси снижали раствором хлорида аммония до значения 4,0–4,3 и продолжали процесс при  $90 \pm 2^\circ\text{C}$ . Реакцию прерывали после получения помутнения (образования нерастворимых веществ) при смешивании в пробирке пробы смолы с холодной водой. Готовый продукт нейтрализовали раствором гидроксида натрия до pH 7,5–8,5 и охлаждали.

### Результаты исследования

Определили время желатинизации традиционной и маломольной КФС в зависимости от содержания формальдегида в связующем, рис. 1. Раствор формалина вводили в 20%-й раствор хлорида аммония. Содержание абс. сух. хлорида аммония 2,0% от массы абс. сух. КФС.

Экспериментальные данные показывают, что введение формальдегида способствует ускорению отверждения КФС. Наиболее значительное снижение времени желатинизации смол наблюдается при увеличении содержания модификатора от 0 до 1%. Так, для смолы КФ МТ-15 оно сокращается с 41,1 до 28,0 с, или на 31,9%, а для КФС-0 – с 63,2 до 38,0 с, или на 39,9%. Увеличение содержания модификатора выше 1% способствует дальнейшему снижению времени отверждения КФС, но меньшими темпами.

Для проверки эффективности модифицирующей

добавки для КФС-0 с мольным соотношением  $\Phi : K = 0,85$  изготовили однослойные древесно-стружечные плиты толщиной 10 мм (табл. 3).

Результаты испытаний показывают, что присутствие 1,0% формальдегида в связующем на основе КФС с мольным соотношением  $\Phi : K = 0,85$  обеспечивает улучшение всех физико-механических показателей ДСП. Особенно повышается прочность при растяжении перпендикулярно пласти плиты – с 0,20 до 0,26 МПа, или на 30%. Повышение прочности при изгибе составляет 9,5%. Содержание формальдегида остаётся на одном уровне.

Таким образом, подтвердились наши предположения о положительном эффекте от введения формальдегида в связующее на основе маломольной смолы. Увеличение прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты говорит об ускорении прогрева внутреннего слоя ДСП. Повышение этой прочности, прочности при изгибе и водостойкости свидетельствует о способности добавки формальдегида сохранить гидроксиметильные группы, необходимые для полноценного отверждения КФС. Предлагаемая модификация отвердителя формальдегидом открывает возможность сокращения времени горячего прессования плит на маломольных смолах. И, конечно, главное – новая технология не приводит к увеличению токсичности готовых ДСП.

Проверили работоспособность предлагаемой модификации отвердителя при изготовлении плит с содержанием формальдегида менее 4,0 мг/100 г

Изменение времени желатинизации карбамидоформальдегидных смол в зависимости от содержания формальдегида. Мольное соотношение  $\Phi : K$  в КФС: 1 – 1,21; 2 – 0,85

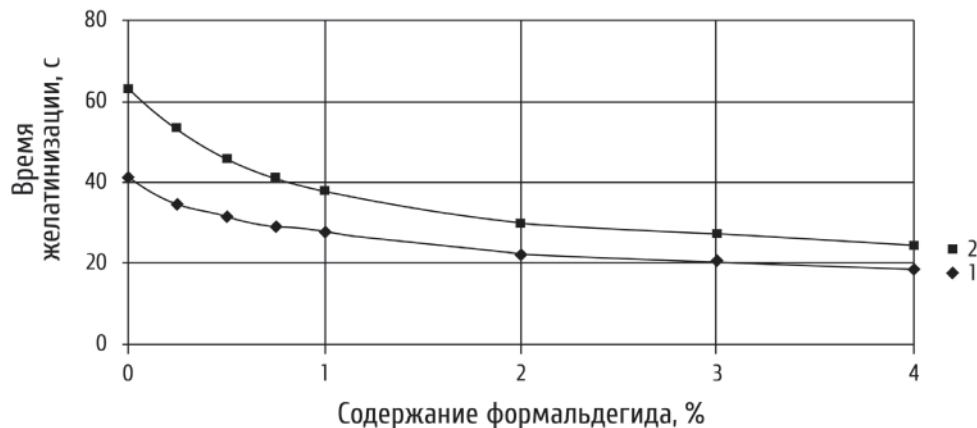


Таблица 3. Физико-механические показатели и содержание формальдегида в древесно-стружечных плитах с различным содержанием формальдегида в отвердителе

Содержание $\text{CH}_2\text{O}$ в отвердителе, %	Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$	Прочность при изгибе, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Разбухание по толщине, %	Содержание формальдегида, мг/100 г ДСП
0	684	16,8	0,20	65,2	5,70
1,0	680	18,4	0,26	58,3	5,68

Таблица 4. Физико-механические показатели и токсичность древесно-стружечных плит плотностью  $650 \text{ кг}/\text{м}^3$  с разным содержанием формальдегида в отвердителе

Содержание формальдегида, %	Мольное соотношение $\Phi : K$	Прочность при статическом изгибе, МПа	Прочность при растяжении, МПа	Разбухание по толщине, %	Содержание формальдегида, мг/100 г ДСП
-	1,21 : 1	26,8	0,40	38,5	12,6
1,0	0,9 : 1	21,3	0,43	62,6	3,7

ДСП, т. е. относящихся к классу эмиссии формальдегида E0,5. В настоящее время проводятся интенсивные исследовательские работы по синтезу КФС, обеспечивающих выполнение этого требования. В табл. 4 приведены показатели ДСП на двух КФС. Плиты на промышленной смоле КФ-МТ15 не содержат добавочный формальдегид, а ДСП на инновационной лабораторной смоле изготовлены с модифицированным отвердителем.

Результаты испытаний показывают, что введение формальдегида в отвердитель для новой КФС с низким мольным соотношением  $\Phi : K = 0,9 : 1$  позволяет получить плиты, относящиеся к классу E0,5. Кроме того, модификация отвердителя позволяет повысить прочность при растяжении перпендикулярно пласти плиты по сравнению со смолой с  $\Phi : K = 1,21 : 1$ . Повышенный показатель разбухания по толщине можно привести в норму добавкой парафина.

### Выводы

1. В настоящее время широкое распространение в производстве древесно-стружечных плит (ДСП) получили новые карбамидоформальдегидные смолы (КФС). Если традиционные смолы имеют мольное соотношение формальдегида ( $\Phi$ ) и карбамида ( $K$ )  $\Phi : K = 1,20\text{--}1,22$ , то у новых смол это соотношение приближается к 1,0 и даже менее. Новое поколение КФС обеспечивает получение плит пониженной токсичности, относящихся к классу эмиссии формальдегида E1. То есть от 4 до 8 мг  $\text{CH}_2\text{O}$  на 100 г ДСП. Однако при использовании новых смол наблюдается падение прочности и водостойкости плит, а процесс горячего прессования их требует

увеличения времени. Повышение расхода смолы и отвердителя увеличивает затраты и не оказывает решающего влияния на итоговые показатели готового изделия.

2. В молекулах олигомера нового поколения смол формальдегид соединяется с карбамидом преимущественно метиленовыми связями и содержится в малом количестве гидроксиметильных групп, необходимых для отверждения смолы. В качестве отвердителей КФС применяют латентные катализаторы. Это аммонийные соли соляной, серной или азотной кислот. Они образуют кислоту при взаимодействии с формальдегидом. Однако в смолах с низким мольным соотношением  $\Phi : K$  содержание свободного формальдегида находится на минимальном уровне – 0,05–0,10%. В этих условиях отвердитель вынужден вступать в реакцию с гидроксиметильными группами  $-\text{CH}_2\text{OH}$  олигомера. Молекулы олигомера без гидроксиметильных групп становятся неустойчивыми в водной среде и выпадают в осадок. Олигомер, не растворимый в воде, значительно замедляет процесс отверждения КФС. Кроме того, он не участвует в образовании пространственно-сшитого полимера и клеевых связей. Таким образом часть смолы теряется, снижается прочность и водостойкость плиты. Новые смолы содержат много несвязанного карбамида. Поскольку водный раствор карбамида имеет слабо щелочной характер, часть образующейся кислоты будет потрачена на образование соли. Таким образом, в этих смолах недостаточно внутренних ресурсов для проведения реакции поликонденсации.

3. В качестве ускорителя этого процесса предлагается использовать добавку формальдегида в виде его

Производство смолы из карбамидоформальдегидного концентрата



Фотография с официального сайта «Томлесдрев»

водного раствора – формалина. Он должен защитить гидроксиметильные группы и увеличить количество образующейся кислоты. Экспериментальные данные подтверждают это предположение. Исследовали время желатинизации промышленных смол КФ МТ-15 (соотношение Ф : К=1,21 : 1) и КФС-0 (Ф : К=0,85 : 1) в присутствии 2% хлорида аммония. Наиболее значительное снижение времени наблюдается при увеличении содержания модификатора от 0 до 1%. Так, для смолы КФ МТ-15 оно сокращается с 41,1 до 28,0 с, или на 31,9%, а для КФС-0 – с 63,2 до 38,0 с, или на 39,9%. Увеличение содержания модификатора выше 1% способствует дальнейшему снижению времени отверждения КФС, но меньшими темпами.

4. Древесностружечные плиты на смоле КФС-0 с 1,0% формальдегида в отвердителе имеют повышенную прочность и водостойкость по сравнению с плитами без добавки. Содержание формальдегида остаётся на одном уровне – 5,68 против 5,70 мг/100 г ДСП. Особенно повышается прочность при растяжении перпендикулярно пласти плиты – с 0,20 до 0,26 МПа, или на 30%. Это объясняется ускорением прогрева внутреннего слоя плиты, который осуществляется в результате массопереноса пара и газов.

В водных растворах кислот свободный карбамид неустойчив и начинает разлагаться при нагревании выше 50°C на аммиак и двуокись углерода. При условии увеличении содержания в связующем кислоты этот процесс ускоряется. При прессовании ДСП при температуре 210–220°C водяной пар нагревается максимум до 130°C, а газы – до температуры прессования. Причём пар продвигается внутрь ковра плиты ступенчато, конденсируясь на холодной стружке. Прогрев газами более эффективен. Неизменность показателя токсичности плит объясняется тем, что остатки свободного формальдегида связываются в уротропин аммиаком, образующимся из карбамида.

5. Разработана рецептура и технология синтеза инновационной карбамидоформальдегидной смолы с мольным соотношением Ф : К=0,9 : 1,0. ДСП на этой смоле с 1% формальдегида в отвердителе имеют содержание формальдегида 3,7 мг/100 г. Это отвечает требованиям класса эмиссии E0,5.

**Сергей Вьюнков  
Виктор Васильев**




*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова  
Библиографический список*

# НАСТАЛО ВРЕМЯ УГЛЯ



Тел.: +7 (495) 502 90 00  
ecocarbon.ru

## ДРЕВЕСНО-УГОЛЬНЫЕ БРИКЕТЫ:

-  **Высокая маржинальность**
-  **Логистическая гибкость**
-  **100% сбыт внутри страны**  
**предприятиям металлургии**  
**и торговым сетям**



## МАРИЙСКИЙ ЦБК



г. Волжск, Республика Марий Эл  
Год основания: 1934  
Площадь комбината: 123 га



**Полное и предыдущие названия:** АО «Марийский целлюлозно-бумажный комбинат» (ОАО «МЦБК»), ЗАО «НП «МЦБК»

**Основные поставщики оборудования, машин и разработчики IT-решений:** A.Celli, Basalan, Leizhan, Sennebogen\*

Марийский целлюлозно-бумажный комбинат – это многофункциональный производственный комплекс, выпускающий бумагу, картон, целлюлозу, бумажные мешки, гофрированный картон. Комбинат осуществляет полный комплекс мероприятий по переработке древесины и макулатуры в готовую продукцию.

Генеральный директор – Александр Михайлович Сташкевич.

Строительство Марийского ЦБК началось в 1934 г. В 1936–1937 гг. была подготовлена к пуску первая очередь комбината. 5 декабря 1938 г. была получена первая тонна бумаги. Первоначальная мощность комбината – 52 тыс. т целлюлозы в год.

В военные годы комбинат выполнял оборонные заказы. В послевоенные годы началось расширение МЦБК: была пущена ещё одна бумагоделательная машина №7, начал действовать макулатурный отдел, цех бумажных изделий, открылся детский оздоровительный лагерь им. В.Котика.

К концу 1959 г. был пущен в эксплуатацию цех древесноволокнистых плит.

В 1959–1968 гг. произошло интенсивное обновление производства: начал действовать цех №2, цех №3, бум. машина №11, было построено новое здание Дворца культуры.

В 1968–1995 гг. проведена реконструкция лесной биржи, пущен цех химической очистки воды, построен городской спорткомплекс.



К концу восьмидесятых, после ряда реконструкций и строительства новых цехов, мощность комбината возросла до 116 тыс. т целлюлозы. На МЦБК выпускалось свыше тридцати видов технических бумаг, картон, древесноволокнистые плиты, другая бумажная продукция. В девяностых годах на комбинате произошёл ряд реорганизационных преобразований. Со временем значительно сократился ассортимент бумаг, изменилась форма собственности.

В 1993 г. завод был приватизирован: 9 марта 1993 г. администрацией г. Волжска РМЭ зарегистрировано акционерное общество открытого типа «Марийский целлюлозно-бумажный комбинат». Ассортимент продукции сокращен.

31.08.1999 г. – АОТ «МЦБК» преобразован в Закрытое акционерное общество «Народное предприятие «Марийский целлюлозно-бумажный комбинат» (ЗАО «НП «МЦБК»).

03.08.2001 г. – ЗАО «НП «МЦБК» преобразован в Открытое Акционерное Общество «Марийский целлюлозно-бумажный комбинат» (ОАО «МЦБК»).

Начиная с 2001 г. на МЦБК интенсивно идет процесс модернизации и автоматизации производства. Пущен и успешно действует гофроагрегат, мешочная линия, макулатурный отдел. В 2006–2007 гг. прошла еще одна реконструкция лесной биржи: построен новый склад щепы – стакер, установлена новая рубильная машина, смонтирована новая линия транспортеров подачи щепы, вмонтирована новая линия транспортеров подачи щепы, весь процесс от рубильной машины до подачи щепы в производство автоматизирован. В результате проведенной реконструкции целлюлозного производства – процесс варки целлюлозы полностью автоматизирован. Внедрена новая система очистки целлюлозной массы.

В 2014 г. на комбинате началась реализация инвестиционного проекта по строительству очистных сооружений сточных вод. Срок окончания работ – 2022 г. Объем

инвестиций составил 1,43 млрд руб. по объектам очистных сооружений и 975 млн руб. по вспомогательным.

В январе 2022 г. комбинат приступил к реализации крупного инвестпроекта по реконструкции пятой отливной машины. Первый этап проекта включает мероприятия по замене старого оборудования и изменению технологического процесса. Ожидаемый результат после первого этапа – снижение потребления целлюлозы на 15–20%.

В 2023 г. – пуск производства микрокрепированной полурастяжимой бумаги. Оборудование, состоящее из сушильного цилиндра со вспомогательными валиками, механизмами и резиновой лентой, установлено на бумагоделательную машину №1 как дополнительная секция в составе сушильной части отливной машины. Монтажные работы произведены в феврале 2023 г.

Основные производственные мощности комбината составляют:

1. 11 варочных котлов объемом от 95 до 140 м<sup>3</sup> для производства сульфатной целлюлозы.
2. Линия для производства гофрированного картона ЛГК-125 П.01, производительность 29 тыс. м<sup>2</sup> в сут.
3. Линия по производству 2-, 3- и 4-слойных бумажных мешков, производительностью 70 тыс. шт. в сутки.
4. Машины бумагоделательные.

Оборудование позволяет производить в год до 120 тыс. т бумаги, 130 тыс. т картона, 50 тыс. т целлюлозы товарной, 10 млн м<sup>2</sup> гофрированного картона, 25 млн штук бумажных мешков. По итогам 2022 г. производство составило: бумага – 107500 т, картон – 93700 т, целлюлоза – 32500 т, мешки бумажные – 23 млн штук, гофрированный картон – 5000 тыс. м<sup>2</sup>.

Площадь комбината составляет 123 га, в том числе 117 га – производственная площадка. В состав комбината входит лесная биржа, целлюлозный завод, три фабрики по производству бумаги и картона, участок по производству бумажных мешков, участок по производству гофрированного картона, ТЭЦ, вспомогательные цеха.



\* По данным Ассоциации «Лестех»

В 2023 г. в ТЭЦ проведен большой объем работ по обновлению, замене и ремонту основного оборудования. Произведены капитальные ремонты СРК-350, где выполнена замена пароперегревателя второй ступени, парового котла КЕ с заменой пароперегревателя второй ступени и футеровки соединительного газохода.

Проведен капитальный ремонт турбоагрегата ст. №5 с ремонтом проточной части и маслосистемы, проведен контроль металлических конструкций.

Выполнен капитальный ремонт на паровом котле ст. №6. Отремонтированы сетевые насосы №1 и №2, подогреватели сетевой воды №1 и №2. Проведен ремонт сетевого деаэраатора №2 с заменой деаэрационной колонки и изоляции.



В 2024 г. на предприятии запланирована реализация крупных проектов по обновлению оборудования, а также запуск участка по производству биотоплива на основе илового остатка. В январе специалисты комбината приступили к планированию второго этапа модернизации ОМ-4. В мае приступят к проведению капитального ремонта пятой отливной машины. Также в 2024 г. будет выполнен монтаж продольно-резательного станка производства A.Celli.

В апреле запланирована поставка 2 рафинеров производства китайской фирмы Leizhan для ОМ-2 и ОМ-5. Также запланирован капитальный ремонт СРК-290 ст. №1.



Системы сертификации на предприятии  
ISO 9001, ISO 9001-2015, ISEGA

	Производственные мощности	Объем производства в 2022 г.	Объем производства в 2023 г.
Целлюлоза товарная, сульфатная небеленая	50 тыс. т	32,5 тыс. т	29,3 тыс. т
Картон гофрированный	10 млн м <sup>2</sup>	5 млн м <sup>2</sup>	5 млн м <sup>2</sup>
Бумага для гофрирования	н/д	69,3 тыс. т	74,7 тыс. т
Совокупный объем производства бумаги	120 тыс. т	107,5 тыс. т	103 тыс. т
Картон всех видов	130 тыс. т	93 тыс. т	89,6 тыс. т
Мешки бумажные	25 млн шт.	23 млн шт.	21,5 млн шт.
Лесоматериалы	800 тыс.м <sup>3</sup>	684 тыс. м <sup>3</sup>	586 тыс. м <sup>2</sup>

по данным Ассоциации «Лестех»

Показатели	2022 год
Выручка, млрд руб.	12,7 млрд руб.
Чистая прибыль, млрд руб.	2,5 млрд руб.
Количество работающих, чел.	2211

по данным портала checko.ru

Контакты	
Адрес	425000, Россия, Республика Марий Эл, г. Волжск, ул. Карла Маркса, д. 10
Сайт	marbun.ru
Email	info@marbun.ru
Телефон	+7 (83631) 6-97-91
Продажа продукции	(83631) 62656, (83631) 61359, (83631) 69778 sale@marbun.ru
Техническая служба для коммерческих предложений по модернизации предприятия	тел. (83631) 4-99-85 info@marbun.ru



9-12  
сентября  
2024

20-я юбилейная  
международная  
выставка «Машины,  
оборудование, технологии  
для лесозаготовительной,  
древобрабатывающей  
и мебельной  
промышленности»

Организатор

**65** ЭКСПОЦЕНТР

При поддержке



АССОЦИАЦИЯ  
**ЛЕСТЕХ**

Реклама



Россия, Москва,  
ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



**ЛЕС  
ДРЕВ  
МАШ**

[www.lesdrevmash-expo.ru](http://www.lesdrevmash-expo.ru)





## ОПЫТ CLIEC: КАК РАБОТАЕТ ЛУЧШИЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КИТАЯ



Господин Лиу Бин, Константин Иванов, Виктория Хван,  
CLIEC Zetta Consulting Zetta Consulting

*За последние два года многие участники рынка ЛПК РФ неоднократно побывали в Китае, смогли познакомиться с поставщиками и увидеть большое количество предприятий по выпуску оборудования. Такой поиск не всегда заканчивается успехом, поскольку зачастую самостоятельные поездки носят не системный характер. Работу с новым специфическим рынком Zetta Consulting предлагает выстраивать через новый канал – китайские проектные институты.*

Специалисты таких компаний прекрасно знают особенности бизнеса и рынок своей страны, имеют опыт реализации аналогичных проектов по всему миру и способны подобрать нужное решение под соответствующую задачу и бюджет. На протяжении последних 20–30 лет развитие китайских проектных институтов и поставщиков следует треку развития западных поставщиков технологий и оборудования. Благодаря этому, китайские аналоги оборудования сейчас не уступают мировым образцам.

В прошлом году Zetta Consulting **объявила** о стратегическом сотрудничестве с ведущим китайским проектным институтом в области целлюлозно-бумажной промышленности – China Light Industry International Engineering CO., LTD. (далее – CLIEC).

В настоящее время Zetta Consulting вместе с российскими клиентами прорабатывает инвестиционные проекты и инициативы по новой схеме сотрудничества. В преддверии 9-ой международной выставки в области целлюлозно-бумажной промышленности Paper One Show, которая пройдет в Абу-Даби (ОАЭ) 16–18 апреля 2024 г., управляющий партнер Zetta Consulting Константин Иванов и бизнес-ассистент Zetta Consulting Виктория Хван провели интервью с Руководителем представительства компании CLIEC на Ближнем Востоке господином Лиу Бином.

**Константин Иванов:** Господин Лиу, расскажите нам о Вашей компании, о ее истории и миссии.

**Лиу Бин:** Компания CLIEC была основана в 1953 г. Министерством легкой промышленности и стала наци-

ональной организацией, созданной по результатам первой «пятилетки» в КНР в рамках политики по расширению производственных возможностей и удовлетворению потребностей легкой промышленности страны. По мере развития компании и роста глобального спроса на оказываемые услуги – CLIEC была преобразована в инженеринговую компанию международного уровня и вышла на зарубежные рынки.

**« CLIEC следует пути устойчивого развития, объединения бизнес-процессы, науку и технологии. »**

- Наша миссия заключается в следующем:
- создавать ценности – как материального, так и нематериального характера;
  - удовлетворять потребности клиентов, придерживаясь принципов долгосрочного партнерства, этичного ведения бизнеса и укрепления доверия;
  - способствовать росту сотрудников, предоставляя комфортные условия труда, а также служить обществу посредством вклада в развитие легкой промышленности на государственном уровне;
  - расширять базу знаний, поддерживать научно-исследовательскую деятельность и непрерывность обучения.

**Виктория Хван:** Как бы Вы охарактеризовали культуру компании и почему, по Вашему мнению, она играет немаловажную роль в достижении успеха?

**Лиу Бин:** Как и большинство компаний, мы строим корпоративную культуру на принципах и методах

работы, которых придерживаются наиболее успешные организации во всем мире. Однако наша уникальность состоит в особом разнообразии и инклюзивности: каждый сотрудник вовлечен в командную работу и чувствует свою значимость. Основной фактор успеха нашей организации – приоритет человеческих ценностей, принципов уважения, честности и доверия, а также содействие инновациям и реализация проектов в рамках совместной работы.

CLIEC уже 70 лет, и мы успешно сотрудничаем с более чем 9000 крупных и средних предприятий обрабатывающей промышленности. Наша клиентская база насчитывает 500+ крупных компаний – мировых лидеров, которые вывели инновационные продукты на рынок благодаря плодотворному сотрудничеству с CLIEC и разработке решений «под ключ». Мы реализовали множество индивидуальных проектов различной степени сложности.

**Константин Иванов:** Какие ключевые продукты или услуги предлагает Ваша компания?

**Лиу Бин:** Мы являемся поставщиком комплексных решений для развития отраслей легкой промышленности и уделяем особое внимание целлюлозно-бумажной, химической и пищевой отраслям, а также «зеленой» экономике. Мы уникальны на рынке, поскольку предоставляем комплексные услуги на протяжении всего жизненного цикла продукта независимо от стандартов конкретного поставщика или подрядчиков, уделяем особое внимание технологическому проектированию под индивидуальные потребности клиента и строим новую промышленную «экосистему». Мы не занимаемся дистрибуцией товаров поставщиков, а разрабатываем стратегическую программу, определяем цели и задачи, а также увеличиваем ценность реализуемого продукта или услуги.

**Виктория Хван:** Можете ли Вы поделиться примером кейса, когда Ваш продукт или услуга стали ключом к решению проблемы клиента?

### Штаб-квартира CLIEC в Пекине



Источник – CLIEC

**Лиу Бин:** Мы нацелены на разработку стратегически важных продуктов для решения проблем наших клиентов. Наиболее распространенными запросами на сегодняшний день являются:

- оптимизация и сокращение объемов потребления сырья;
- совершенствование практики устойчивого развития;
- цифровая трансформация производственных процессов;
- решения для переработки отходов предприятия.

В качестве примера можно привести следующий кейс: в Китае двенадцатая «пятилетка» бумажной промышленности предусматривала достижение определенных целей. Производственные мощности ЦБП должны были достичь 130 млн тонн в 2015 г., и требовалось снизить потребление энергии в размере 4,9% в год. Согласно постановлению Правительства КНР, в 2012 г., в общей сложности 640 заводов были признаны технически устаревшими, – были реализованы мероприятия по их ликвидации в рамках достижения целей по сокращению энергопотребления. Кроме того, отрасль остро нуждалась в оптимизации существующей инфраструктуры. Мы активно сотрудничали с компаниями, которые специализировались на услугах по модернизации и преобразованию традиционных производственных систем с использованием передовых технологий.

**Константин Иванов:** По Вашему мнению, какие тренды окажут существенное влияние на ЦБП в ближайшие 5 лет?

**Лиу Бин:** Полагаю, что наиболее востребованными направлениями будут являться: искусственный интеллект (AI), технологическая революция 4.0/5.0, следование политике устойчивого развития как в рамках отдельных компаний, так и на уровне государства: переработка отходов, сокращение использования пластика и выбросов парниковых газов, оптимизация структуры энергопотребления. Мы ожидаем, что данные ESG-тенденции окажут положительное влияние на развитие отрасли в целом.

### Комбинат SunPaper



Источник – CLIEC

**Виктория Хван:** Опишите вклад Вашей компании в инновационное развитие целлюлозно-бумажной отрасли.

**Лиу Бин:** Мы придаем первостепенное значение менеджменту знаний, культуре обмена профессиональным опытом и корпоративно-социальным ценностям. Мы привлекли 25 специалистов к разработке кодексов и стандартов, связанных с проектированием и совершенствованием производственных процессов. В портфеле нашей компании 134 технологических патента, 35 из которых связаны исключительно с нашими уникальными разработками.

В целях повышения потребности в научной деятельности мы также основали «Центр цифровых инноваций», предназначенный для проведения исследований, разработки новых технологических систем и средств автоматизации.

**Константин Иванов:** Можете ли Вы привести пример реализации комплексного проекта в ЦБП?

**Лиу Бин:** Каждый наш проект уникален и сложен, учитывая особенности и запросы клиентов. Что касается услуг по развитию ЦБП, несмотря на нашу уверенность в успехе реализации, мы можем столкнуться с проблемами с точки зрения бюджета и графика работ, когда возводим объект на новой территории и согласно местным требованиям.

До 2016 г. преобладающими рынками для ЦБП были Китай, страны Восточной и Юго-Восточной Азии. Мы, в частности, профильно специализировались на реализации проектов производства растворимой целлюлозы (DWP), таких как:

Год	Комбинат	Мощность DWP, тонн в год	Локация завода
2010	Asia Symbol	120 000	ShangDong
2011	Sun Paper	200 000	ShangDong
2011	HuaTai	100 000	Hubei
2015	Sun Paper	300 000	ShangDong
2018	Chenming Group	560 000	Hubei

#### Проект Ittihad Paper Mill в Абу-Даби



Источник - CLIEC

В 2016 г. мы начали строительство крупнейшего завода по производству бумаги в новом для нас регионе - на Ближнем Востоке. Проект стал настоящим испытанием для команды CLIEC: перед нами были поставлены сложные задачи по удовлетворению требований заинтересованных сторон. Проект предусматривал строительство «под ключ» (EPC) бумажного производства мощностью 325 тыс. тонн писчей и печатной бумаги в год, нам было поручено как возведение инфраструктуры предприятия, включая логистику, так и получение разрешений от местных властей и надзорных органов (соблюдение норм противопожарной защиты, электромонтаж в соответствии с установленными требованиями и пр.). Проект был успешно реализован, мы гордимся достигнутыми результатами.

CLIEC продолжает активно работать на Ближнем Востоке - в 2023 г. мы были выбраны в качестве подрядчика для строительства бумажных фабрик в Египте и Саудовской Аравии.

**Виктория Хван:** Интересен ли Вам рынок ЦБП РФ и как Вы оцениваете свои возможности на нем?

**Лиу Бин:** Безусловно, изучение потенциальных возможностей в области ЦБП в РФ и странах СНГ служит катализатором для расширения нашего присутствия на глобальном рынке. Мы хотим продемонстрировать российским клиентам уровень профессионализма, достигнутый китайскими поставщиками, выстроить долгосрочные партнерские отношения и повысить ценность оказываемых услуг. Мы готовы предложить технологические решения по производству товарной беленой крафт-целлюлозы, растворимой целлюлозы и продуктов из нее (вискозное волокно, лиоцелл, МКЦ, КМЦ, ГПМЦ и пр.), беленой химико-термомеханической массы (БХТММ) из лиственных и хвойных пород, крафтлайнера и тестлайнера, а также других деривативов и продуктов из древесины.

В настоящее время мы ведем переговоры с одной российской корпорацией по проработке проекта строительства целлюлозно-бумажного производства, а также с компанией, заинтересованной в строительстве производства БХТММ. Надеемся, что данные проекты будут успешно реализованы с нашим участием.

Мы благодарим партнерскую компанию Zetta Consulting за совместную работу по продвижению CLIEC на рынке РФ и приглашаем российских клиентов встретиться на Paper One Show 16-18 апреля 2024 г. До встречи в Абу-Даби!

Статья подготовлена Викторией Хван, аналитиком и бизнес-ассистентом Zetta Consulting



ВЫХОД ЕСТЬ —

**БХТММ\***

\*беленая химико-термомеханическая масса (полуфабрикат) используется при производстве бумаги и картона

**В ПОИСКЕ РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ  
БЕРЕЗОВОЙ И ОСИНОВОЙ  
ДРЕВЕСИНЫ?**

**ПРОЕКТЫ “ПОД КЛЮЧ”**



## КОНТАКТЫ

+7 981 048 01 23  
WhatsApp, Telegram

info@zettaconsulting.ru

Москва | Санкт-Петербург  
Ближний Восток

Наш Telegram-канал



- Исследование рынка и продуктов следующих переделов
- Стратегия выхода на рынок
- Подписание контрактов с покупателями
- Технологическая концепция на базе китайского оборудования
- Проектирование
- Поиск финансирования
- Реализация проекта



## ЗАТОЧКА И ДЖОЙНТИРОВАНИЕ ФУГОВАЛЬНЫХ НОЖЕЙ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В процессе эксплуатации фуговальных ножевых головок на четырехсторонних продольно-фрезерных станках, оснащенных плоскими фуговальными ножами, происходит износ как самого тела, так и режущей кромки ножей. В результате износа режущей кромки ножа и, особенно, увеличения радиуса его режущей кромки в процессе работы, происходит резкое увеличение усилий резания и снижение качества обрабатываемой поверхности.

Схема износа приведена на рис. 1, а на рис. 2 демонстрируется увеличенный профиль ножа после обработки 1000 пог. м сухой древесины сосны.

Рисунок 1. Схема износа фуговального ножа



Рисунок 2. Фотография ножа после работы



Для предотвращения этих явлений наиболее целесообразным является очередная заточка ножей или, как временный вариант, если четырехсторонний станок оснащен системами джойнтирования, – выполнение джойнтирования всех ножей на ножевой головке в процессе работы станка. Джойнтирование имеет ограничения по продолжительности использования, так как в процессе выполнения этой операции на режущей кромке лезвия появляется фаска в виде ленточки на задней кромке ножа, в результате чего задний угол на ноже исчезает и, при размерах фаски, превышающих параметры приведенные на рис. 3, может возникнуть еще большая проблема для ножа – он начнет перегреваться вследствие трения, что категорически недопустимо.

Также может возникнуть опасность возгорания древесной пыли и стружки в зоне резания и, как следствие, при наличии аспирационной системы, перенос возгорания в фильтровальную группу системы аспирации и бункер хранения отходов, что приведет к выходу из строя всей системы аспирации и остановке производства.

На износ режущей кромки ножей основное влияние оказывают: плотность древесины, наличие смолы и клеевых швов в зоне резания, рис. 4, при-

Рисунок 3. Схема максимально допустимой фаски на ноже при джойнтировании

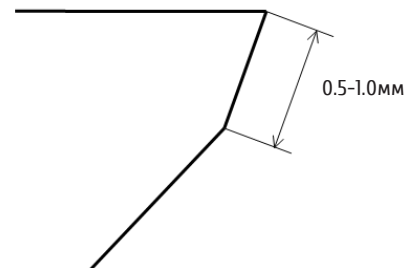


Рисунок 4. Фрезерование: а – цельной древесины, б – клееной древесины с зубчатыми шиповыми соединениями

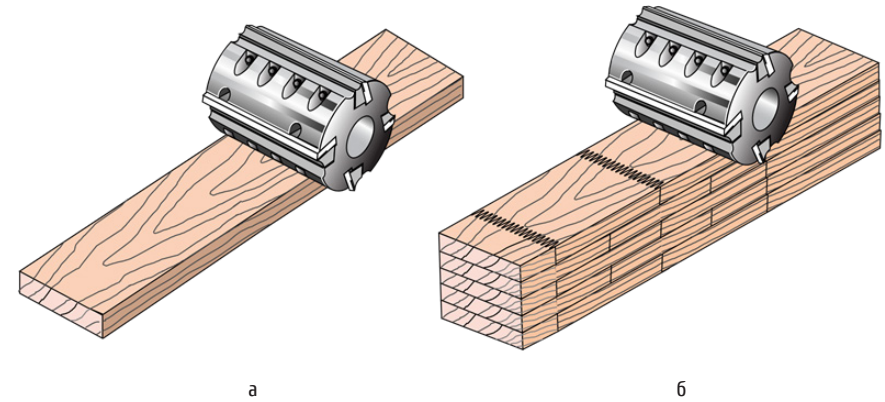


Таблица 1. Основные причины снижения стойкости фуговальных ножей

Проценты	Возможные проблемы
90%	Некорректная заточка (обслуживание) ножей
5%	Неудачный подбор условий резания и материала
5%	Ошибки оператора станка

Таблица 2. Рекомендуемые угловые параметры ножей и заточных кругов

Процесс	Углы	Виды и размер зерна заточных кругов
1. Заточка → (плюс) джойнтирование	33° + Шлифование 	WA (Aluminum, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), электрокорунд CBN (Bogazon), боразон, эльбор Зернистость по ГОСТ 9206-80 ~ 160/125-125/100 Mesh 80-120
2. Грубая заточка → (плюс) шлифование	45° + 1 ~ 2° 	<b>Грубая заточка</b> WA (Aluminum, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), электрокорунд CBN (Bogazon), боразон, эльбор Зернистость по ГОСТ 9206-80 ~ 160/125-125/100 Mesh 80-120 <b>Шлифование</b> SiC (Silicon Carbide) карбид кремния Зернистость по ГОСТ 9206-80 ~ 20/14-14/10 Mesh 1000-2000
3. Только заточка	45° 	<b>Грубая заточка</b> WA (Aluminum, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), электрокорунд CBN (Bogazon), боразон, эльбор Зернистость по ГОСТ 9206-80 ~ 60/40-28/20 Mesh 300-600

Примечание: В таблице указаны углы заточки для фрезерования мягких пород. Для твердых пород углы заточки нужно увеличить на 5...10°.





существование органических и неорганических включений в древесине, наличие сучков, качество стали ножа и параметры его заточки, наличие покрытий или оснащение ножей твердым сплавом, квалификация персонала.

Рассмотрим влияние этих параметров на степень износа фуговальных ножей.

### Рекомендуемые угловые параметры ножей и параметры заточных кругов.

Рекомендуемые правила и режимы при джойнтировании фуговальных ножей приведены ниже и на рисунке 5.

Таблица 3. Рекомендуемые режимы заточки фуговальных ножей

	Заточка	Шлифование
Подача за проход	≤ 0,02 мм/проход	≤ 0,005 мм/проход
Скорость подачи	около 10 м/мин или меньше	около 5 м/мин или меньше

Примечание: заточка должна производиться только с СОЖ

Таблица 4. Рекомендуемые типы европейских производителей шлифовальных камней для джойнтирования

Тип	Производитель
SCG600H	Schamberger
EKW500H	Schamberger
55FC 500H4 B7	Tyrolit
C600E2B22	Tyrolit

Рисунок 5. Схемы джойнтирования: а – одностороннее, б - двухстороннее

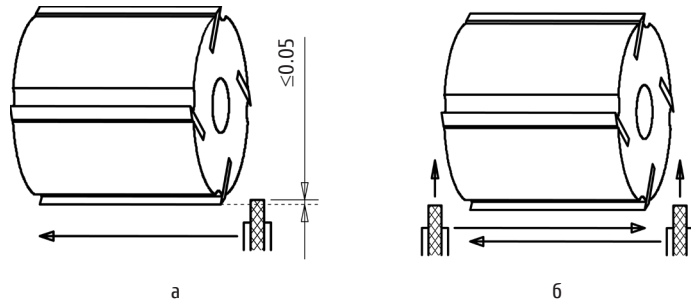


Рисунок 6. Прижоги и сколы на лезвии ножа

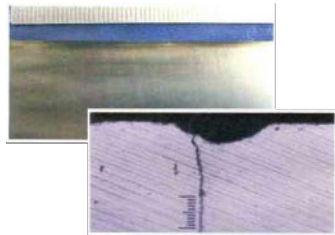


Рисунок 7. Подача СОЖ



Соблюдение правил при джойнтировании ножей на четырехстороннем станке позволит повысить стойкость ножей и качество фрезерованной поверхности, к ним относятся:

- величина подачи (надвигания) джойнтиера не должна быть более 0,05 мм;
- двухсторонняя подача наиболее предпочтительна;
- скорость движения камня при джойнтировании на станке должна быть минимально возможной.

### Проблемы при заточке ножей и пути их решения

Наиболее часто встречаемые проблемы, возникающие при заточке ножей:

- прижоги на лезвии ножа;
- сколы и вырывы на режущей кромке;
- появление заусениц на лезвии ножа после заточки;
- вырывы на теле ножа в зоне лезвия.

Причины, вызывающие прижоги, а также приводящие к появлению сколов и вырывов на лезвии ножа – недостаточное охлаждение, большой сьем металла при подаче или большая скорость подачи при заточке, рис. 6-7.

Рекомендации:

- увеличить подачу СОЖ в зону заточки;
- скорость подачи шлифовального круга должна быть не более 10 м/мин, а величина съема металла – не более 0,02 мм.

Причина появления заусениц на лезвии ножа после заточки – неправильный выбор режимов подготовки инструмента к работе и отсутствие операций по снятию заусениц с лезвия ножа, рис. 8.

Рекомендации:

- выбор корректных режимов заточки и правильного шлифовального круга предотвратит появление заусениц;
- заусеницы после заточки можно снять брусками из твердой древесины или пластика.

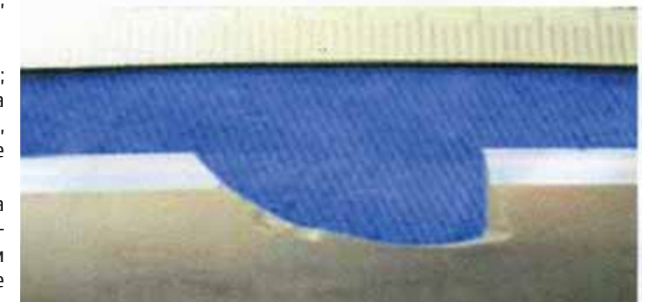
Кроме того, природа вырывов на теле ножа в зоне лезвия, рис. 9, может также иметь несколько причин:

- ножом длительное время работали без заточки;

Рисунок 8. Снятие заусениц бруском из твердой древесины



Рисунок 9. Скол на лезвии ножа



- угол заточки ножа слишком мал для обрабатываемой породы древесины;
- в зону резания попали абразивные материалы: песок, металлические включения и т.п.;
- на корпусе ножа имелись микротрещины, или же сталь ножа была сильно перекалена.

Рекомендации: устранить все причины возникновения сколов.

Владимир Падерин,  
технический консультант GT



## КРУГЛОПИЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ LEUCO ДЛЯ ЛЕСОПИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Leuco — мировой разработчик круглопильного твердосплавного инструмента для лесопиления и деревообработки как на производстве материнской компании, так и в России.*

Пилы для лесопиления Leuco подходят для многих типов круглопильных станков различных производителей. Параметры инструмента подбираются специалистами компании в зависимости от типа станка, а именно:

- одно-, двух- и многопильных;
- одно-, двухвалных;
- с горизонтальным, вертикальным и угловым расположением пил;
- проходного или позиционного типа.

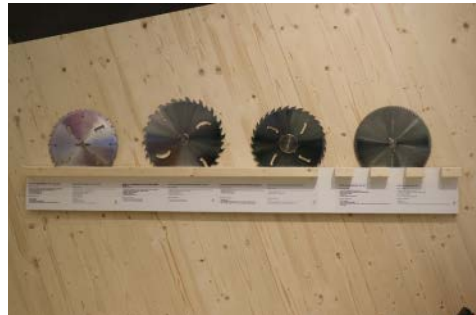
### Пилы Leuco для лесопиления и деревообработки

Для определенных операций по лесопилению и деревообработке подходят следующие типы пил Leuco:

1. Дисковые пилы Leuco WoodEdition диаметром до 800 мм российского производства. Пилы этого типа используются на станках первого ряда для получения двухкантных брусев и отпиливания боковых досок и горбыля, а также для раскроя бруса на обрезные пиломатериалы на станках второго и последующих рядов. Отличительные характеристики инструмента:
  - корпуса изготавливают из качественной легированной стали;
  - пилы имеют особую конструкцию стружкоотводящих пазов;
  - инструмент отличается специальным дизайном стружколомов, расположенных под каждым зубом;



- для стабильной работы – зубья инструмента выполнены в затылованном исполнении.
- 2. Форматные пилы для распиловки необрезных пиломатериалов, в том числе с корой. Пилы серии Leuco WS Topline оснащены ограничителем размеров срезаемых частиц, а конструктивные особенности изготовленного корпуса обеспечивают следующие преимущества:
  - эффективное удаление опилок из зоны резания зачищающими ножами, что исключает нагрев инструмента, препятствуя трению инструмента и древесины;
  - оптимизированный отвод стружки;
  - стабильность работы за счет специальной конструкции корпуса.



3. Торцовочные пилы Leuco G5 применяются для раскроя цельной древесины, а также для распиловки пиломатериалов по длине. Особая геометрия инструмента – зубья установлены сериями: один режущий зуб и четыре последующих для чистовой обработки, что снижает силу резания, обеспечивая ряд преимуществ:
  - отличное качество реза при минимальной шероховатости поверхности;
  - сниженные уровни шума и энергопотребления;
  - увеличенный на 30% срок службы пил.



### Восстановление пил для лесопиления

ООО «Лойко Рус» имеет огромный опыт ремонта и восстановления практически любого лесопильного инструмента. Сервисное обслуживание пил для лесопиления включает следующие этапы:

- после получения инструмента от заказчика – пилы готовят к ремонту: дисковые пилы моют в специализированных моечных машинах;
- после очистки пил от смолы – выполняется отпаивание сточенных или разрушенных твердосплавных напаяек;
- затем на станке производится подготовка посадочных мест под припаиваемые зубья;
- следующим этапом выполняется напайка новых зубьев серебряным припоем с соблюдением всех температурных режимов нагрева и отпуска;
- место пайки обрабатывается на пескоструйной машине;
- далее следует наиболее значимый этап процесса восстановления дисковых пил – проведение пилотных работ, которые осуществляются специалистами высокой квалификации. Благодаря этой почти ювелирной операции клиенты

- отмечают, что пилы других производителей после ремонта в Leuco работают лучше;
- заточка по всем граням – заключительная операция, которая производится на специализированных машинах Vollmer;
- после завершения всех регламентных процедур – инструмент упаковывается.

### Особенности собственной программы WoodEdition

Большой опыт в ремонте и восстановлении инструмента помогли ООО «Лойко Рус» выйти на рынок с программой пил для лесопиления собственного производства, выпускаемых под брендом WoodEdition. В рамках программы специалисты детально прорабатывают запросы в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика, планируют заточку инструмента с учетом типа оборудования и породы древесины.

Важно отметить, что пилам задается нужное напряжение, т.е. распределение вальцовочных колец зависит от размеров прижимного фланца лесопильного станка. Натяжка периферийной зоны диска определяется в зависимости от диаметра пилы, частоты вращения инструмента и скорости подачи бревна. Если необходимо, мастера дорабатывают инструмент для конкретных валов разных производителей лесопильного оборудования: растачивают посадочное отверстие, изготавливают шпоночные пазы, формируют дополнительные отверстия как с зенковками, так и без них. Безусловно, все пилы проходят через руки опытных пилотправов, торцевое биение сводится к минимуму и качество готовых пил WoodEdition можно приравнять по допускам к пилам высшей категории Leuco Topline.

ООО «Лойко Рус»



## «PRO ЛПК»: ПУТЬ К УЗНАВАЕМОСТИ, ПУТЬ К УСПЕХУ

29 февраля состоялась конференция «Pro ЛПК. Санкт-Петербург. 2024» – уникальное событие, где представители лесопромышленного комплекса и мебельной индустрии, эксперты в области PR, маркетинга, продаж, event-маркетинга и законодательства обсудили вопросы отраслевого продвижения.

Мероприятие проводилось уже в третий раз. Его организаторы – ассоциация «Лестех» и специализированное PR-агентство MediaWood – подготовили 7 тематических блоков. В течение 9 часов собравшиеся обсуждали тенденции в PR и маркетинге, реальные решения и примеры их реализации в ЛПК, новые тренды и способы их использования в разрезе конкретных предприятий. В этом году участие в конференции приняли более 50 представителей таких отраслевых компаний, как Segezha Group,

«Илим Тимбер», ЛХК «Череповецлес», «Объединенные бумажные фабрики», Группы «Илим», Первой мебельной фабрики, фабрики «СКИФ», «Сетново», Светогорского ЦБК, Балтийской Лесной Компании, ГК «В Центре», «Компани Хома», «Ками-Нева», «Компани НАЛКО», «Шмидт энд Олофсон», Национального Лесного Агентства Развития и Инвестиций, «Интервесп» (Беларусь), «Термомеханики», «Центра Столярных Изделий», Trinet. Group, «Право в сети» и др.



### ЛПК в медиасфере

Открыл конференцию Александр Тамби, руководитель Ассоциации «Лестех», д.т.н., с докладом «Продвижение в ЛПК. Производители оборудования и IT-решений, отраслевые предприятия – таргет на клиента или на имитацию деятельности». Основной проблемой представления компаний лесопромышленного комплекса в медиасфере остаётся недостаток чёткой, структурированной информации о собственной продукции и видах деятельности. Частично это обусловлено ярко выраженной фрагментацией отрасли и делегированием наполнения сайтов копирайтерам, которые не разбираются в специфике ЛПК.

Александр Тамби, руководитель Ассоциации «Лестех»



Наталья Малашенко, независимый эксперт по коммуникациям, член координационного совета «Лесной эталон» представила доклад «Как быть услышанным в эпоху информационного шума и нестабильности». Повестка устойчивого развития остаётся актуальной даже после ухода европейских производителей, более

того, потребителей всё больше заботит социальная и экологическая ответственность компаний, в частности, сокращение негативного влияния на экологию при производстве, качество предоставляемых товаров и услуг, забота компании о своих сотрудниках, помощь уязвимым слоям населения и т. д.

### Основные ошибки в продвижении сайтов

Сайт – визитная карточка компании и эффективный инструмент для продаж. Хотя стоит отметить, что у многих отраслевых компаний он не функционирует нормально и/или поддерживается формально, а у кого-то просто отсутствует. Этот инстру-

мент необходимо использовать правильно, иначе вы потеряете потенциального клиента. На сайте должна быть представлена полная, доступная и актуальная информация о компании, услугах, товарах с их ключевыми характеристиками, устойчивости поставок, цене, сертификатах продукции – то есть, всех основных факторов для принятия клиентом решения о покупке. Но и этого недостаточно. Чтобы получить желаемый эффект от сайта, необходимо использовать инструменты SEO-продвижения: внутреннего (наполнение сайта контентом, прописывание уникальных мета-тегов – заголовков, описания к каждой странице) и внешнего (упоминания в СМИ, гостевые публикации и т. п.). Этому был посвящён доклад «10 ошибок на сайте и за его пределами, которые умножают на 0 конверсию, продвижение и рекламу» Андрея Кузовлева, руководителя отдела в Trinet.Group. Самыми частыми ошибками в рекламе бизнеса сектора B2B стали: неверное определение целевой аудитории, игнорирование специфики, ключевых слов и нехватка специализированного контента на сайте.

Андрей Кузовлев, руководитель проектного отдела в Trinet.Group



## Соцсети и тренды: ключевые аспекты в продвижении бизнеса

Большое внимание в рамках конференции было уделено продвижению и ключевым трендам в социальных сетях и мессенджерах. До сих пор не все предприятия осознают важность ведения группы в VK, Telegram-канала, аккаунтов на других платформах и то, какие возможности они дают бизнесу. В своём докладе «Соцсети: для кого, как и зачем» Ольга Рябина, основатель PR-агентства MediaWood, акцентировала внимание на статистике использования интернета и социальных сетей в России. По отчёту Global Digital 2024 более 73% населения России активно используют социальные сети. Любимыми медиа-платформами являются Telegram и VK. Кроме того, около 60% аудитории заходят в социальные сети, чтобы найти информацию о бренде. Таким образом, если у бизнеса нет страницы в соцсетях, то он теряет своих потенциальных клиентов и партнеров. Другой вопрос: как вести свои странички, что выкладывать? Здесь поможет следование ключевым трендам, некоторые из которых не новы, но не теряют актуальности и в 2024 году, это:

- акцент на короткие вертикальные видеоролики (рилсы, клипы, шортсы);
- использование различных форматов контента и инструментов соцсетей: посты, видео горизонтального и вертикального формата, сторис, статьи, виджеты, прямые эфиры и пр.;
- привлечение искусственного интеллекта (генерация контента, делегирование задач ИИ);
- публикация UGC (пользовательского) контента (который создаётся потребителями бренда) и др.

Эти тренды не только дают простор творчеству и фантазии, но и являются отличным способом повысить узнаваемость бренда и продвинуть ваши товары. На вопрос «Стоит ли выходить в соцсети бизнесу?» Ольга тут же отреагировала: «Мне кажется, даже вопрос такой не стоит!».

Особенно интересным в этом блоке стал доклад «Деревянные многоэтажные дома – это не сказки. Борьба с мифами при выводе на рынок нового продукта» Дмитрия Лукьянчикова, директора по бренд-коммуникациям Segezha Group. Было наглядно показано, как использовались соцсети и тренды в них для того, чтобы не только представить продукт потребителю, но и повлиять на закореневшие установки в обществе. При выходе на рынок с CLT-панелями, специалисты Segezha Group столкнулись с убеждениями потребителей, что многоэтажные дома из дерева – это ненадёжно и огнеопасно. Благодаря правильной реакции на негатив, созда-



нию обучающих видеороликов и даже подшучиванию над ситуацией, удалось не только продвинуть продукт, но и повысить лояльность потребителя и доверие к бренду. Ярким примером стали видеоролики с участием актера Всеволода Чубенко, где всем знакомые сказки «Кошкин Дом» и «Теремок» рассказали на новый лад: в них дома были построены из CLT-панелей. Таким образом, Segezha Group сформировала мнение, что многоэтажные дома из дерева – это не сказки.

Виктор Орлов, генеральный директор «В Центре», в своём докладе «Telegram как сарафанное радио в современных IT-реалиях» рассказал, как можно использовать Telegram в бизнесе. Традиционно эта медиаплатформа воспринимается как сочетание новостных каналов и мессенджера с возможностями запуска корпоративного бота и размещения рекламы. Но на самом деле потенциал Telegram

### Виктор Орлов, генеральный директор «В Центре»



гораздо шире. Специалисты «В Центре» разработали приложение в Telegram, которое сочетает в себе и бота, и элементы корпоративного сайта (личный кабинет, каталог, возможность заказа, его отслеживание) и соцсетей (сторис, новости). Наполнение и структура такого приложения зависят исключительно от потребностей и фантазии его владельцев.

## Маркировка интернет-рекламы

Отдельный блок был посвящён такой животрепещущей теме, как маркировка интернет-рекламы. Прошло 1,5 года с момента вступления в силу поправок к закону «О рекламе», но до сих пор нет четкого понимания, что необходимо маркировать и как вести учёт. Да, всем уже понятно, что рекламу необходимо маркировать. А вот что является рекламой, как отличить информационный пост от рекламного, когда и как подавать статистику по рекламе, что делать, если вы пользуетесь услугами рекламных систем, какие штрафы предусматриваются по закону – разобрала Маргарита Ледовских, основатель и руководитель юридической компании «Право в сети». Так, по новому закону рекламой считаются сведения о чужих товарах и услугах, информация на сайте, где выделен товар (закрепленный баннер, фиксированное время показа и др.), к саморекламе относятся баннеры с предложением товаров и услуг: всплывающие и закреплённые, которые остаются в одном месте при переходе на разные страницы сайта, зафиксированные сообщения в соцсетях, рассказывающие о товарах. При этом розыгрыш не классифицируется как реклама, если его проводит владелец ресурса, не заостряя при этом внимание на уникальных характеристиках товара-приза.

Также была рассмотрена административная практика наложения штрафов по новому закону.

## Идеи и опыт организации мероприятий: новые подходы и тренды

В этом блоке конференции спикеры поговорили и о мероприятиях, организуемых компанией, и об участии в отраслевых событиях.

Так, например, Ольга Рябина представила 10 идей ивентов, которые бизнес может провести для клиентов, партнеров, поставщиков и др. Это могут быть и привычные обучающие семинары и круглые столы, и нетрадиционные спортивные соревнования, винные или чайные дегустации, клубы по интересам и прочее – все зависит от целевой аудитории, фантазии и бюджета. В этой части очень интересными оказались комментарии из зала с примерами, какие события уже были реализованы компаниями.

### Ольга Рябина, руководитель PR-агентства MediaWood



## Маргарита Ледовских, руководитель юридической компании «Право в сети»



Так, например, интересно подошли к организации обучения в Группе «Илим». Программа по Лесной сертификации была реализована максимально наглядно, включив в себя не только лекции, но и прогулку по экологической тропе, во время которой помимо живого общения друг с другом и природой были рассмотрены породы древесины и успешные практики лесовосстановления.

Первая мебельная фабрика 2 раза в неделю организует экскурсии на свое производство – для партнеров, предпринимателей, школьников, ребят из детских домов и не только. Есть отдельная программа для дизайнеров. На экскурсию может записаться любой желающий – достаточно заполнить форму на сайте и выбрать предложенное время.

В «Илим Тимбер» пошли дальше: во время дилерского слета провели особую «экскурсию», пригласив на производственную площадку даже не руководителей компаний-партнеров, а продавцов, предоставив им возможность самим поработать на технологических участках – от лущения до упаковки, и произвести фанеру, которой они торгуют! Результат такого подхода, который потребовал серьезных организационных усилий, не заставил себя долго ждать: объем продаж увеличился, поскольку выросла лояльность – дилеры, продавцы поверили в продукт, в производство которого и они внесли свой вклад!

Вообще, проведение экскурсий на предприятии, глобально – промышленный туризм – новый тренд в политике открытости компаний. Подробнее об этом современном и интересном опыте рассказал

Дмитрий Лукьянчиков. Начав с работы с блогерами, организовав для них посещение производственных площадок, в итоге Segezha Group запустила регулярные экскурсии по Сеgezжскому ЦБК. Такая практика позволила сформировать имидж открытой компании, укрепить статус местного бренда, привлечь внимание к нему в соцсетях и СМИ, повысить корпоративную культуру и выйти на новые рынки. Как считают в компании, экскурсия на ЦБК может вообще стать ключевым объектом для экосистемы партнеров, включающей власть, местный бизнес, отель, НКО, турфирмы и местные сообщества. Альтернативой офлайн-туризму стал запуск аудиопрогулок по различным объектам группы компаний. Такой формат более простой в реализации, чем реальное посещение ЦБК, но несет все те же преимущества для компании и преследует ту же цель – позиционирование бренда как лидера лесопромышленной отрасли. А среди ключевых задач можно выделить: появление бренда и завода компании в секторе «промышленного туризма», развенчивание мифов вокруг лесной отрасли, презентация образа современного рабочего



**Дмитрий Лукьянчиков, директор по бренд-коммуникациям Segezha Group**



человека как лидера общества. Таким образом, промышленный туризм – направление хоть и сложное, но очень интересное и перспективное.

Не остались без внимания в рамках блока, посвященного event-маркетингу, вопросы эффективности участия в отраслевых событиях. Так, Александр Тамби акцентировал внимание на том, что не всегда эта эффективность зависит только от организаторов мероприятия. Его участники тоже должны быть активными: говорить с аудиторией без шпалгалок, предоставлять обратную связь и советовать оргкомитету, кого бы им хотелось видеть на мероприятии, своевременно предоставлять тезисы докладов для оповещения организаторами заинтересованной аудитории, информировать о своем участии в мероприятиях на своих корпоративных ресурсах и пр. Успешное мероприятие – это совместная работа всех участников процесса: организаторов, спикеров, гостей.

**Ошибки в коммуникации с клиентами: как предотвратить**

В заключительном блоке конференции обсуждалось, как важно правильно выстраивать коммуникацию с возможными покупателями, чтобы они стали полноценными клиентами.

Невозможно обсуждать вопросы продвижения, не затрагивая тему продаж. Ведь большинство предпринимаемых действий и усилий специалистов маркетинга, рекламы или связей с общественностью имеют цель привлечения лидов. Но просто заинтересовать чем-то людей недостаточно. Необходимо так с ними поработать, чтобы усилия по их привлечению не сводились на нет.

Ольга Рябина привела примеры самых распространенных ошибок при работе с аудиторией в социальных сетях: избегание ответа на конкретные вопросы, например, о цене; бездумная работа по скриптам; попытки увести лиды из соцсети в удобные для компании каналы коммуникации. «Для



получения консультации напишите нам на электронную почту или позвоните по телефону» – один из самых частых ошибочных ответов на обращения в социальных сетях. Если компания приняла решение о создании аккаунта в ВК или канала в Telegram, необходимо полноценно обрабатывать все поступающие заявки, как если бы они поступили по привычному для многих консервативных менеджеров каналом.

Никита Аверкин, основатель SalesChef, интегратор CRM и речевой аналитики в мебельные компании в своём докладе «Где предприятия теряют деньги: результат исследования 1000 мебельных компаний» рассказал о промахах менеджеров продаж в общении с клиентами. Частыми ошибками стали: обещание клиенту перезвонить через 15–20 минут, плохое знание ассортимента компании и фразы «не знаю, не помню». Стоит отметить, что подобные ошибки были зафиксированы при исследовании мебельных компаний, но они релевантны и для других направлений деятельности и подотраслей ЛПК. О том, как можно предотвратить эти ошибки с помощью нейросетей, рассказал Вячеслав Блинцов. В современном мире есть множество способов собрать информацию о качестве работы менеджеров по продажам, службы поддержки и других сервисов по работе с клиентами, но сложность в обработке такого объёма информации. Здесь нам на помощь приходят нейросети, более того – они способны выдавать рекомендации сотрудникам для улучшения работы.

**О взаимосвязях и комплексном подходе**

В завершение конференции Ольга Рябина подвела итоги, подчеркнув, что всегда любые действия в области продвижения требуют комплексного подхода. Нельзя останавливаться на использовании какого-то одного инструмента маркетинга и PR, например, вести соцсети, но забросить сайт и наоборот; или же отказаться от участия в мероприятиях в пользу встреч в своем шоуруме; перестать публиковать новости, все силы бросив на email-маркетинг. Тем более, многие подобные активности взаимосвязаны. Так, например, участие в выставке – прекрасный информационный повод для публикаций анонса и итогов на сайте и в соцсетях, рассылки пресс-релизов для размещения на ресурсах мероприятия и инфопартнеров, возможность для съемки контента как во время события, так и съемки заготовок для будущих публикаций, комментарии в СМИ во время

и по итогам выставки, а вышедшие публикации – это вновь информационный повод оформить пост в соцсетях. Точно так же выступление на конференции может стать источником материала в рубрику «Блог» на сайте и для публикации в СМИ, это видеоконтент для канала на YouTube, тема электронной рассылки и т. д. Необходимо каждую активность, каждый информационный повод обрабатывать максимально, используя различные инструменты маркетинга и PR. Такой комплексный подход обеспечит постоянное присутствие компании в информационном поле, повысит осведомленность целевых аудиторий и их лояльность. И от узнаваемости и лидов вам тогда просто некуда будет скрыться!

Ассоциация «Лестех», PR-агентство MediaWood

**Нейросети: доверять или нет?**

В этом году на конференции не могли не затронуть использование искусственного интеллекта – нейросетей. Вячеслав Блинцов, заместитель генерального директора Imot.io, рассказал о том, что нейросеть может разъяснить, что сгенерировать, и как этот функционал использовать бизнесу. Есть много разных нейросетей, безусловно, самой мощной и популярной является Chat GPT: она может расписать как историю Древнего Рима, так и способы привлечения целевых клиентов. Более того, есть возможность с помощью ИИ генерировать изображения и создавать презентации. По мнению Вячеслава, одна из самых лучших нейросетей по генерации презентаций для бизнеса – Gamma.app. На профессиональном языке разработчиков запрос к нейросети звучит как «промт». Они бывают разные: от коротких – «Сформулируй сильный бизнес-план

для моего «нишевого» стартапа» – до длинных: «Я хочу, чтобы вы были старшим аналитиком по исследованиям рынка в «индустрии/нише». Ваша задача – проанализировать рыночный потенциал и возможности для «опишите свою бизнес-идею». Ваш анализ должен включать информацию о ключевых тенденциях, стимулирующих эту возможность, размере рынка, потенциале роста, целевых сегментах клиентов и конкурентном ландшафте. Кроме того, пожалуйста, предоставьте любые соответствующие данные или статистику для поддержки вашего анализа». Нейросеть действительно можно попросить о чём угодно, главное – сформулировать правильно запрос: чем подробнее вы опишете то, что хотите, тем чётче ответ получите. Но важно помнить, что любую информацию необходимо проверять, и заменить человека нейросеть не может.

## РЕКОМЕНДУЕМ ПОСЕТИТЬ. МЕРОПРИЯТИЯ ЛПК В 2024 Г.

23-24 Апреля  
Санкт-Петербург



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

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

22-24 Мая  
Санкт-Петербург



IX Всероссийская научно-техническая конференция «Леса России: политика, промышленность, наука, образование»

Организатор: СПбГЛТУ Информационный партнер - Ассоциация «ЛЕСТЕХ»

29-31 Мая  
Петрозаводск



Инженерный форум «Ресурсы и технологии: интеграция науки и бизнеса»

Организаторы: ПетрГУ, Консорциум СЕОНОК

26-27 Июня  
Санкт-Петербург



Мебельный бизнес-форум

Организатор: Организатор: ВО «РЕСТЭК»

7-10 Августа  
Архангельская область



ТехЭкспо: технологии 21 века

Организаторы: Минприроды РФ, Минпромторг, Правительство Архангельской области, Группа компаний «УЛК», ВК Малиновка

9-12 Сентября  
Москва



Лесдревмаш-2024

Организаторы: АО «Экспоцентр», При поддержке Ассоциации «ЛЕСТЕХ»

25-27 Сентября  
Красноярск



Эксподрев

Организатор: ВК «Красноярская Ярмарка»

9-10 Октября  
Санкт-Петербург



26-й Петербургский Международный Лесопромышленный Форум

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

12-14 Ноября  
Санкт-Петербург



PulpFor

Организатор: ExpoVisionRus

## Точность и объективность

- полная автоматизация процесса обмера исключает человеческий фактор;
- высокая точность и повторяемость результатов измерений **вне зависимости от погодных условий и времени суток**



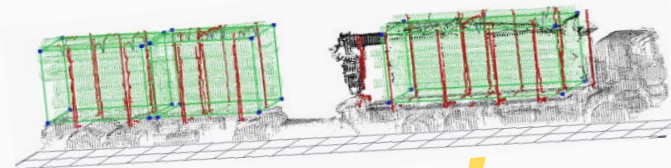
АВТОМАТИКА-ВЕКТОР

# Truck Inspector



## Основное применение -

измерение объёма (кубатуры) круглых лесоматериалов на движущихся транспортных средствах (лесовозах)

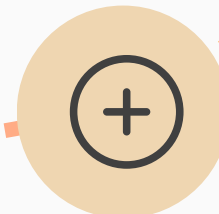


## автоматический обмер лесовозов



## Формирование отчётов

по различным фильтрам: приёмка/отгрузка, за период, по операторам, по отдельному грузовику и др.



## Доп. функции

- определение среднего диаметра в штабеле брёвен с коррекцией по сбегу
- настройка контроля габаритов авто согласно ПДД
- экспорт данных в ЛесЕГАИС