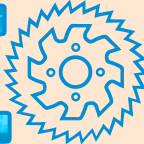


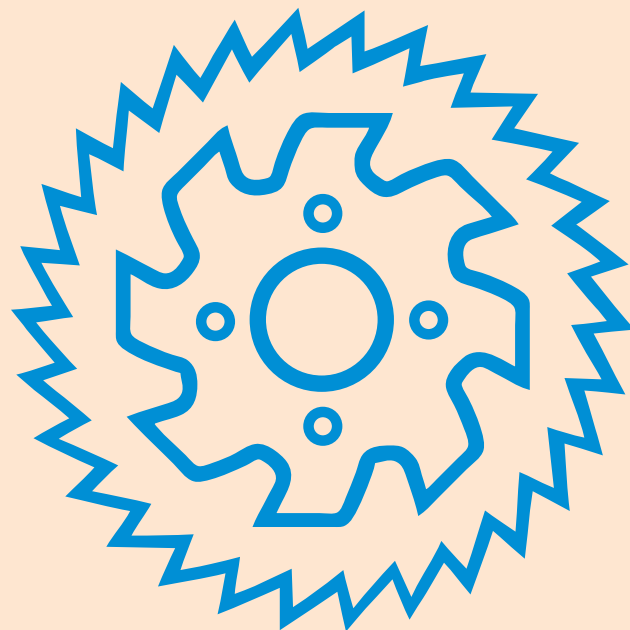
АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ЛЕСТЕХ



БЮЛЛЕТЕНЬ № 2
АССОЦИАЦИИ ДЕКАБРЬ 2020

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



ЧЛЕНЫ АССОЦИАЦИИ

FinScan



MPM GROUP

RAUTE

USNR

Vermeer
АСТ

VOLLMER



Единая информационная площадка лесопромышленного комплекса

В постоянно растущей базе Ассоциации уже более **425** лесопромышленных предприятий, у которых указаны **сведения более чем о 600** производителях машин, оборудования и IT-решений. Покажите Вашим потенциальным клиентам, где эксплуатируются Ваши разработки, и укажите сферы деятельности в каталоге Ассоциации «ЛЕСТЕХ», включающем **сведения более чем о 850** современных технологиях ЛПК.

Возможности для Членов Ассоциации:

- Приоритетное размещение информации о машинах, оборудовании и IT-решениях Членов в Каталоге оборудования
- Логотип на главной странице Ассоциации
- Размещение информации о машинах, оборудовании или IT-решениях Члена Ассоциации на страницах предприятий в Единой информационной базе
- Собственная страница производителя на Единой информационной площадке ЛПК с контактной информацией и медиа-материалами
- Размещение информации, рекламных модулей и статей о машинах, оборудовании и IT-решениях в квартальном Бюллетене, распространяемом по отраслевым предприятиям
- Участие в отраслевых семинарах Ассоциации «ЛЕСТЕХ» на специальных условиях
- Рассылка новостей Члена Ассоциации по базе отраслевых предприятий
- Бесплатно предоставляемая каждый квартал обновляемая база лесопромышленных предприятий
- Размещение информации о машинах, оборудовании и IT-решениях Членов в социальных сетях

Производители по видам деятельности:

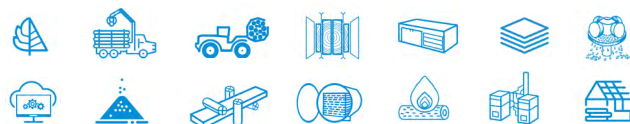
- IT-решения и программное обеспечение
- Техника для лесного хозяйства
- Лесозаготовительная техника
 - Сортиментная заготовка
 - Харвестеры колесные
 - Форвардеры колесные
 - Гусеничные харвестеры
 - Гусеничные форвардеры
 - Харвестерные головки
 - Харвардеры
 - Трелевочные прицепы
 - Гусеничные лесные погрузчики
 - Прицепные лесные погрузчики

АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ
ЛЕСНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

ЛЕСТЕХ

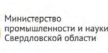
БЮЛЛЕТЕНЬ АССОЦИАЦИИ № 1
СЕНТЯБРЬ 2020

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



Ежегодный членский взнос — всего 80 тыс. рублей

≈ затраты на единичное маркетинговое мероприятие
≈ совокупные затраты на участие в 1 конференции



СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ	3
СТАТИСТИКА	
Лесопромышленный комплекс. Итоги	5
СЫРЬЕВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
Основные размерно-качественные характеристики круглых лесоматериалов, заготавливаемых в Архангельской области	6
Путеводитель по предприятиям ЛПК	12
ЛЕСОПИЛИНИЕ	
Выбор лесопильного оборудования для средних и крупных лесопильных предприятий. Ключевые особенности	14
Оценка эффективности сканера на сортировке сухих пиломатериалов	18
Библиотека Ассоциации «ЛЕСТЕХ»	22
ПЛИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
Водостойкость древесных плит, получаемых без использования связующих веществ	24
БИОТОПЛИВО	
Прибор для определения плотности твердых тел	28
Гусеничные дробилки Vermeer для переработки древесины и древесных отходов	32
ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ	
Лесная промышленность вчера и сегодня. Начало пути	34
РЕКОМЕНДУЕМ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ	37
ФОРУМЫ. КОНФЕРЕНЦИИ. СЕМИНАРЫ. ОБУЧЕНИЕ	38
АКТУАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	39

БЮЛЛЕТЕНЬ АССОЦИАЦИИ «ЛЕСТЕХ». № 2, 2020 г.

КОНТАКТЫ: alestech.ru, info@alestech.ru

Главный редактор: Александр Тамби

Дизайн и верстка: Андрей Забелин

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

Учредитель: Тамби Александр Алексеевич.

Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС 77-79565 от 13.11.2020. Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

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 MPM запустила систему торцовки пиломатериалов на заводе Juodeliai в Литве

На заводе Juodeliai, ежемесячно выпускающем более 20 000 м³ тарных пиломатериалов, заканчиваются пусконаладочные работы в крупнейшем в Европе лесопильном цехе по изготовлению тарных пиломатериалов.

Параметры новой лесопильной линии позволят распиливать за одну минуту до 60 бревен длиной всего 1 метр, что требует внедрения самых современных технических решений для обработки выпиливаемых сортиментов.

Спроектированная и изготовленная компанией MPM система триммеров, состоящая из 7 производственных линий, позволяет обеспечить производительность торцовки до 360 досок в минуту.

На заводе уже установлены 2 триммера с четырьмя пильными блоками и 5 триммеров с тремя пильными блоками. Перемещение пил для торцовки заготовок на заданные длины осуществляется в автоматическом режиме.

Производительность каждой из четырех пильных установок обеспечивает возможность раскроя до 120 шт./мин тарных пиломатериалов, выпиливаемых из боковой части бревна.

В настоящее время производительность линии составляет 40 шт./мин. и сдерживается отсутствием участка автоматической пакетировки готовой продукции, установка которого запланирована на следующем этапе реализации проекта.

[Посмотреть оборудование в работе](#)

MPM



На полях АПХ «Мираторг» работают дробилки Vermeer

Сотрудниками московского филиала «Vermeer АСТ» отгружена мощная дробильная установка с молотковым барабаном Vermeer HG4000 мощностью 445 л.с. производительностью до 160 м³ (в зависимости от размеров подаваемого материала) и возможностью контроля фракции щепы на выходе.

Эксклюзивному подрядчику АПХ «Мираторг» было не только продано оборудование, но и передана технология по раскиске сельскохозяйственных полей от древесной массы, которая ранее сдвигалась в кучи бульдозерами и оставлялась на естественное перегнивание.

Получаемая щепа будет использоваться в качестве подстилки на фермах по разведению крупного рогатого скота, а после использования будет перемешиваться с навозом и возвращаться на поля в виде удобрений.

«Агро Строительные Технологии» – официальный дилер Vermeer на территории РФ и СНГ

Эксперт по переработке древесины и древесных отходов – Алексей Клименко +7-985-270-40-81



Vermeer

Визуальная поддержка от компании Vollmer

С помощью визуальной поддержки можно легко и быстро установить подключение к удаленному рабочему столу или обеспечить веб-видео- и аудиосвязь в формате Full HD. Используя возможности «Visual Support», служба поддержки Vollmer создает еще один канал прямой связи с клиентами.

Зашифрованные видео- и аудиоканалы связывают клиентов с техническими специалистами в режиме реального времени. Добавление удаленного доступа обеспечивает прямой доступ к оборудованию. Пакет услуг позволяет быстро выявлять неисправности, визуально помогать в решении сервисных задач и оперативно решать вопросы, связанные с эксплуатацией оборудования. При необходимости может быть задействовано сразу несколько технических специалистов. Поскольку все участники могут видеть одно и то же с помощью визуальной поддержки, повышается взаимопонимание, ошибки выявляются быстрее, а эффективные решения принимаются более оперативно.

Визуальная поддержка является частью инициативы V@dison, в рамках которой Vollmer объединяет свои цифровые решения для Индустрии 4.0 и Интернета вещей (Internet of Things). Сервиса «Visual Support» может использоваться на мобильных устройствах, таких как смартфоны, планшеты или smart-очки.



Vollmer

Повышение производительности и качества за счет цифровизации

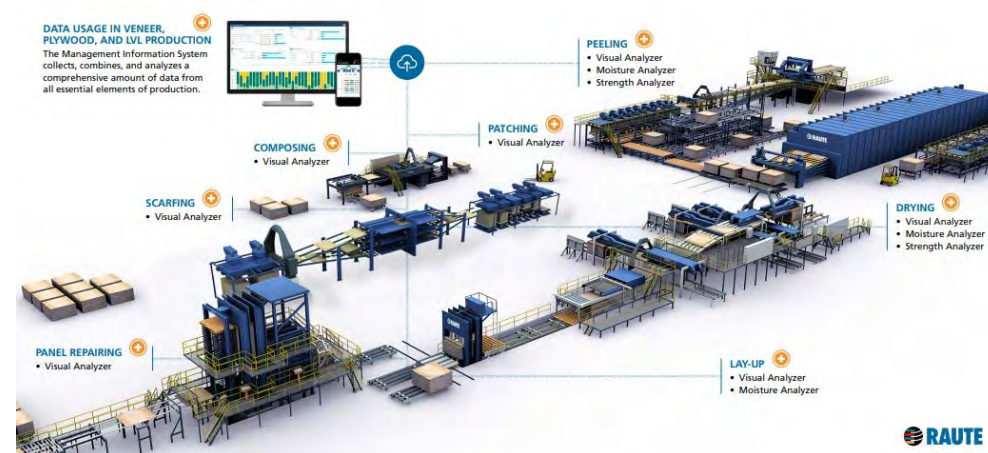
Компания Raute разместила цикл аналитических статей о том, как управлять производством шпона, фанеры и LVL с помощью современных информационных технологий:

- Оптимизация производства фанеры.
- Основные преимущества информационных технологий в производстве шпона.
- От основных производственных проблем к повышению эффективности: кейс современного фанерного комбината, производительностью 50 000 м³ шпона в год. Решение основных производственных проблем, ликвидация «узких мест» в технологической цепочке, повышение эффективности производства.

[Получить материалы](#)

Raute

DATA-DRIVEN PRODUCTION



RAUTE



Компания Kohlbach приступила к монтажу котельного оборудования в Республике Удмуртия

В начале октября 2020 г. на предприятии ООО ТПК «Восток-ресурс» начался монтаж современной водогрейной котельной установки Kohlbach, мощность которой составит 12 МВт.

Kohlbach



Канадская компания Micromill открыла филиал на заводе компании MPM в Литве

Фрезерно-пильные профилирующие лесопильные станки Micromill позволяют осуществлять распиловку тонкомерной древесины за один проход.

Оборудование предназначено для переработки сырья диаметром от 80 до 300 мм, длиной от 1,2 м. Скорость подачи достигает 50 м/мин.

Лесопильная линия, укомплектованная центрирующим столом подачи, фрезерно-пильным профилирующим станком, приемным столом для пиломатериалов, цепным транспортером для ручной сортировки, полным комплектом режущего инструмента и системой удаления щепы и опилок — поставляется заказчиком всего в двух контейнерах. Лесопильная линия может работать как от электрической сети, так и получая питание от дизельного генератора.

Монтаж и запуск оборудования производится в течение 4–6 рабочих дней.

[Посмотреть лесопильное оборудование в работе](#)

MPM

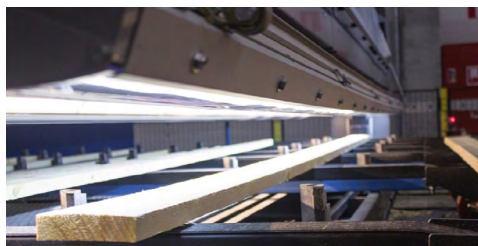


Компания FinScan завершила монтаж оборудования на Устьянском и Вельском лесопромышленных комплексах

В 4 квартале 2020 года специалисты компании FinScan завершили монтаж сканеров оценки качества пиломатериалов FinScan BoardMaster NOVA-N на Устьянском и Вельском лесопромышленных комплексах.

Модель NOVA-N была выбрана для обеспечения задачи сканирования досок со всех сторон без необходимости ее переворота на линии, тем самым увеличивая скорость линии сортировки. Вместе с этими системами были установлены сканеры торцов FinScan EndSpy и бесконтактный влагомер FinScan MoistSpy для полного и всестороннего анализа всех параметров продукции. Благодаря эффективной современной системе оценки качества от FinScan, анализирующей свойства и дефекты пиломатериалов — оба участка ГК «УЛК» получили возможности увеличения стоимостного выхода продукции, и объема сортировки. Сейчас вся готовая продукция группы компаний УЛК оценивается сканерами от FinScan, а общее число работающих сканеров в России и Беларуси достигло 25 единиц.

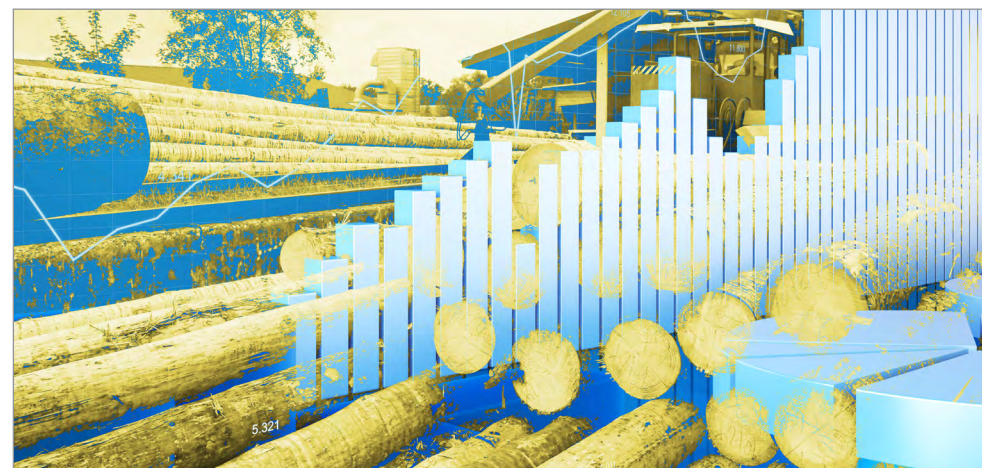
FinScan



ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС. ИТОГИ 2019 г. И 10 МЕСЯЦЕВ 2020 г.

	Произведено в 2019 г.	2019 г. в % к 2018 г.	Оперативные данные, 10 месяцев 2020 г.	10 месяцев 2020 г. в % к 10 месяцам 2019 г.
Лесоматериалы, продольно-распиленные или расколотые, разделенные на слои или лущеные, толщиной более 6 мм; деревянные железнодорожные или трамвайные шпалы, неопитанные	29,9 млн м³	113,6%	24,3 млн м³	↓ 4,4%
Фанера	4,1 млн м³	101,5%	3,3 млн м³	↓ 5,1%
Плиты древесноволокнистые из древесины или других одревесневших материалов	682 млн усл. м²	105,0%	530 млн усл. м²	↓ 7,7%
Плиты древесностружечные и аналогичные плиты из древесины или других одревесневших материалов	10 млн усл. м³	102,0%	8 млн усл. м³	↓ 3,7%
Окна и их коробки деревянные	480 тыс. м²	79,2%	371 тыс. м²	↓ 16,7%
Двери, их коробки и пороги деревянные	13,1 млн м²	108,3%	11,5 млн м²	↓ 0,6%
Гранулы топливные (пеллеты) из отходов деревопереработки	1,6 млн тонн	116,4%	1,6 млн тонн	↑ 6,7%
Целлюлоза древесная и целлюлоза из прочих волокнистых материалов	8,2 млн тонн	96,1%	7,3 млн тонн	↑ 6,8%
Бумага и картон	9,13 млн тонн	100,8%	7,9 млн тонн	↑ 4,5%
Индекс промышленного производства: обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения		105,3%		↑ 1,7%
Индекс промышленного производства мебели		106,8%		↑ 4,1%

По данным Росстата





ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРНО-КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ, ЗАГОТАВЛИВАЕМЫХ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ



Введение

Общий запас лесных насаждений в лесах Архангельской области составляет 2 573 млн м³, из них хвойные — 80,2%, мягколиственные — 19,8%. В запасе хвойных на первом месте находится ель — 53,3%, второе место принадлежит сосне — 26,6%. Доля запаса березовых и осинового древостоев составляет 17,5 и 1,9% соответственно. Возрастная структура лесов характеризуется преобладанием запасов спелых и перестойных насаждений (70,0% от общего запаса, причем доля перестойных в общем запасе достигает 48,0%). Доля прироста насаждений не превышает 9,0%, молодняков и средне-возрастных — 3,7 и 17,5% соответственно. В 2016–2018 гг. использование расчетной лесосеки находилось на уровне 50 % и составляло около 12,3 млн м³ ликвидной древесины, в том числе в хвойном хозяйстве — 74% от общего объема заготовки, в мягколиственном хозяйстве — 26%. Из заготавливаемой древесины 88,8% приходится на сплошные рубки. Из общего объема заготавливаемой древесины 95,5% составляет заготовка в спелых и перестойных лесных насаждениях [2, 4].

Исходя из анализа Лесного плана, действовавшего в регионе в 2009–2017 гг., основными заготавливаемыми в регионе породами древесины являются ель и сосна, а возможный объем древесины, дополнительно вовлекаемой в промышленную переработку, может составлять до 12,3 млн м³. При этом необходимо учитывать, что хвойные лесоматериалы в регионе заготавливаются в 3 раза интенсивнее лиственных. Это оказывает большее влияние

на изменение таксационных характеристик лесоматериалов из древесины сосны и ели, как более востребованных в промышленном производстве. В экономически развитых лесных регионах, к которым относится и Архангельская область, наблюдается истощение лесосырьевой базы вблизи объектов инфраструктуры, что оказывает непосредственное влияние на размерно-качественные характеристики сортиментов. В промышленное использование вовлекаются большие объемы лесоматериалов малых диаметров, переработка которых требует применения специализированного оборудования.

Эффективность работы предприятий лесопромышленного комплекса во многом закладывается на этапе выбора технологии переработки круглых лесоматериалов. Обоснованный выбор машин, станков и технологических линий, позволяющих перерабатывать древесину с максимальным выходом пиломатериалов в стоимостном выражении, невозможен без получения и анализа достоверной информации о структуре заготавливаемого сырья, включая породный состав и сведения о среднем диаметре и форме сортиментов, на основании которых должны выбираться конкретные модели технологического оборудования.

Цель исследования — оценка основных таксационных характеристик круглых лесоматериалов в экономически доступных лесных массивах Архангельской области. Полученные результаты обладают практической значимостью, поскольку являются базой для принятия проектных решений при обосновании параметров оборудования, которое необходимо устанавливать на новых и реконструируемых предприятиях.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись круглые лесоматериалы, заготавливаемые сортиментным способом на нескольких ведущих предприятиях Архангельской области.

Оценке подлежали порода древесины, диаметр сортиментов, кривизна, сбежистость и содержание коры в объеме круглых лесоматериалов.

Исследования выполнялись на участке сортировки круглых лесоматериалов. Параметры круглых лесоматериалов оценивались до окорки.

Измерения размеров и формы круглых лесоматериалов выполнялись с помощью фотометриче-

ского сканера «Вектор 3D» (производства компании «Автоматика-Вектор»), позволяющего осуществлять 3-мерное сканирование профилей исследуемых сортиментов. Измерения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52117–2003 «Лесоматериалы круглые. Методы измерений».

Количество исследованных сортиментов: сосна — 15 370 шт., ель — 3 561 шт. Диаметр сортиментов — от 10 до 42 см. Для древесины сосны исследования выполнялись в период с 2014 по 2018 г., для древесины ели — с 2014 по 2016 г.

Бревна заготавливались на собственной арендной базе лесопильных предприятий.

Распределение объемов бревен (%) по диаметрам

Вершинный диаметр, см	Сосна					Ель		
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016
10	1,07	1,01	1,76	10,31	3,98	5,06	0,99	1,58
11	7,91	5,62	3,72	12,78	2,83	9,90	8,75	9,11
12	11,60	10,97	6,77	11,44	4,87	9,22	8,95	14,19
13	12,55	7,87	7,91	11,10	8,24	8,10	9,10	10,39
14	11,91	8,77	7,81	11,30	10,88	8,77	9,30	7,59
15	11,53	13,03	13,03	11,05	11,43	6,75	9,02	8,92
16	8,98	8,40	10,91	8,07	11,59	5,85	11,04	7,00
17	7,57	8,57	11,32	5,38	10,07	5,06	9,10	7,49
18	6,20	6,83	7,91	4,59	8,63	5,74	5,54	7,00
19	5,29	6,63	6,98	2,24	5,86	4,95	4,56	5,02
20	3,00	5,70	4,29	3,20	5,31	5,29	2,39	3,65
21	3,23	4,05	3,57	2,12	3,61	4,16	2,39	4,24
22	2,40	3,01	3,26	1,27	2,69	2,36	2,98	2,51
23	1,94	2,69	2,48	1,39	2,56	3,94	3,38	2,46
24	1,67	1,48	2,07	1,16	1,94	2,47	2,58	2,22
25	1,10	1,48	1,40	0,51	1,41	2,02	1,79	1,87
26	0,42	1,27	0,78	0,48	0,81	1,80	1,39	1,48
27	0,53	0,78	1,40	0,28	0,89	1,35	1,79	0,99
28	0,23	0,72	1,03	0,25	0,55	1,12	1,99	0,59
29	0,46	0,26	0,47	0,25	0,29	1,24	0,99	0,69
30	0,15	0,35	0,16	0,23	0,52	0,79	0,20	0,44
31	0,04	0,09	0,31	0,17	0,31	0,90	1,39	0,25
32 и более	0,23	0,41	0,67	0,40	0,73	3,15	0,40	0,34

Примечание. Средний диаметр бревен в кривой сырья выделен цветом.



Рис. 1. Распределение объемов бревен по диаметрам

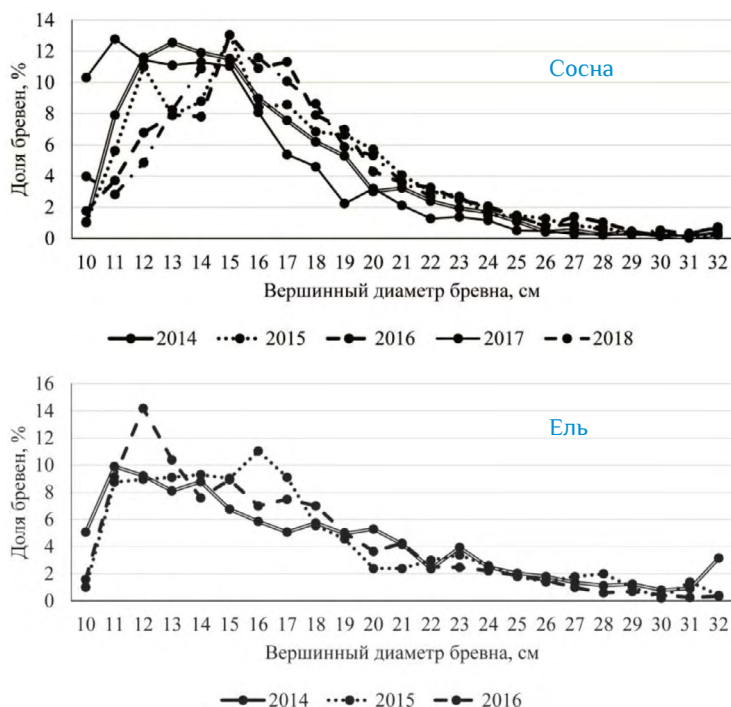
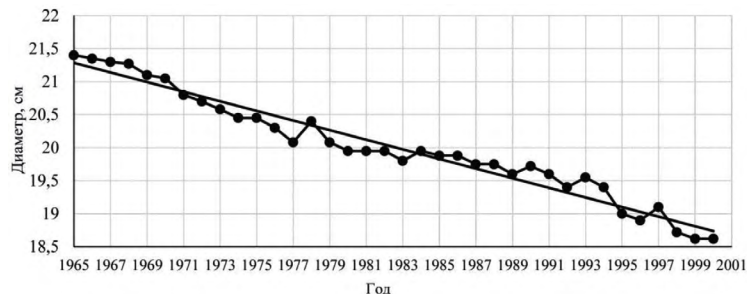


Рис. 2. Изменение среднего диаметра пиловочных бревен



Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований получено распределение объемов бревен по диаметрам, представленное на рис. 1 и в таблице.

Суммарная доля сортиментов диаметром более 32 см в большинстве случаев не превышала 1,5 %. При обработке результаты были объединены в одну группу диаметров, указанную в статье как диаметр 32 см.

На рис. 1 видно, что экстремумы экспериментальных кривых распределения объемов бревен смещены в левую сторону, что полностью соотносится с известными данными [1, 6–8, 10–12] других исследователей, изучавших размерные характеристики круглых лесоматериалов.

При анализе размерных характеристик лесоматериалов в период с 2014 по 2018 г. установлено, что средний диаметр пиловочного сырья для сосны и для ели варьирует в диапазоне 11...16 см и зависит от параметров лесосеки, эксплуатируемой в год наблюдения. Основной причиной сложившейся ситуации, по мнению авторов, является истощение лесосырьевого фонда, эксплуатируемого в непосредственной близости от имеющихся объектов инфраструктуры. Отдаленные лесные массивы, в которых отсутствует развитая дорожная сеть, не вовлекаются в процессы лесозаготовки и лесопиления. В результате реализации экстенсивной модели использования доступных лесосырьевых ресурсов потенциал региона используется не в полной мере, а производительность предприятий снижается.

За рассматриваемый период тенденция снижения среднего диаметра круглых лесоматериалов (толщины) сохранилась [9, 14, 16]. Текущие значения данного параметра позволяют судить о необходимости изменения подхода к выбору лесопильного оборудования, которое должно быть ориентировано на преимущественную переработку мелких и средних лесоматериалов (рис. 2).

Характер изменения кривизны сортиментов, снижающейся в последние годы (рис. 3), позволяет предположить, что в процессы лесопиления вовлекается молодая древесина, не достигшая возраста технической спелости.

Предпосылкой к такому предположению является то, что средняя кривизна сортиментов в области среднего диаметра 16 см за 4 года снизилась с 0,60 до 0,42%. Подобные изменения (преимущественно в сторону снижения), фиксируемые на других диаметрах, не могут быть объяснены только общим повышением качества древостоев на новых деланках [13, 18, 19, 20].

Практически все изученные сортименты имеют кривизну, влияние которой на объемный выход пилопродукции можно снизить за счет уменьшения длины сортиментов, что не всегда возможно по условиям контрактов, либо использовать специализированное лесопильное оборудование, позволяющее изменять положение режущего инструмента (схему раскроя) индивидуально перед распиловкой каждого сортимента, либо базировать пиловочник по критерию максимального выхода спецификационной продукции [10, 11].

Рис. 3. Средние значения кривизны круглых лесоматериалов

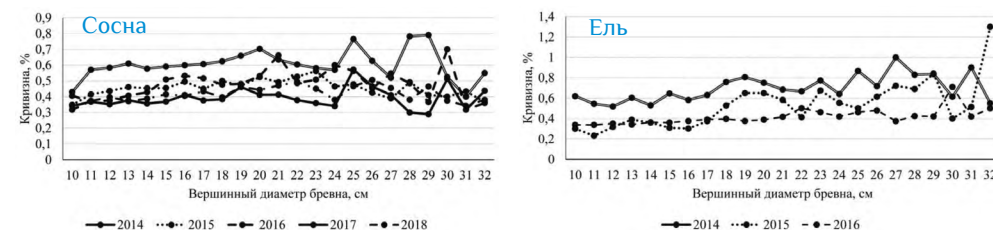


Рис. 4. Сбег круглых лесоматериалов

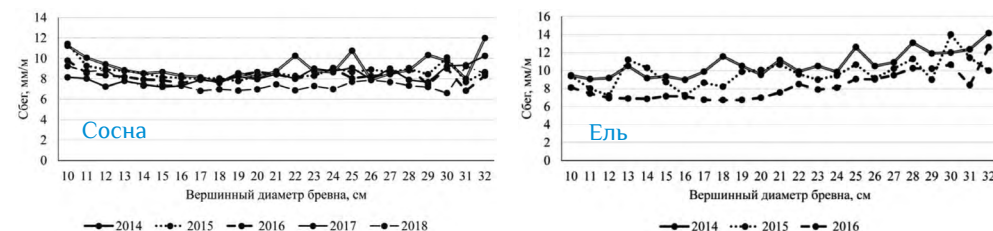
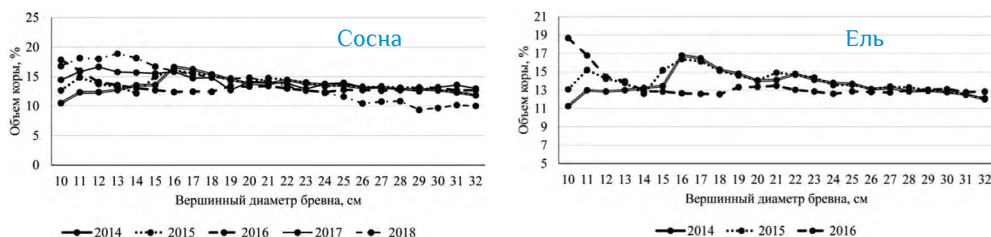




Рис. 5. Объем коры круглых лесоматериалов



Еще одной предпосылкой к тому, что при заготовке пиловочника используется древесина, не достигшая технической спелости [15, 16], является сглаживание среднего сбега сортиментов, который при заготовке древесины в возрасте спелости зависит от места выпилки сортимента из хлыста [3, 5, 6].

На рис. 4 приведено изменение среднего сбега у древесины, заготовленной в Архангельской области.

В процессе исследований было установлено содержание коры (рис. 5).

Объем коры определяли методом прямых измерений толщины коры, при последующем использовании соответствующих коэффициентов, зависящих от породы древесины и диаметра бревна и вводимых в программное обеспечение оптического сканера «Вектор 3D». Толщину коры измеряли в миллиметрах, объем коры рассчитывали путем вычитания из объема сортимента в коре, определенного сканированием, объема древесины, определенного в соответствии с ГОСТ Р 52117–2003 «Лесоматериалы круглые. Методы измерений».

Выводы

1. Средний диаметр круглых лесоматериалов в Архангельской области продолжает снижаться, и в рассматриваемый период его величина изменялась в диапазоне 11...16 см для исследуемых пород древесины (сосны и ели).
2. При сохранении тенденции следует ожидать дальнейшего уменьшения среднего диаметра до 11...14 см,

а также увеличения доли сырья, заготавливаемого до достижения возраста технической спелости.

3. Для снижения влияния кривизны, сбега и содержания коры на объемный и качественный выход пилопродукции из круглых лесоматериалов необходимо использовать 3D-сканеры и/или рентгеновское оборудование, позволяющее сортировать пиловочные бревна по поставкам с учетом особенностей формы каждого сортимента.

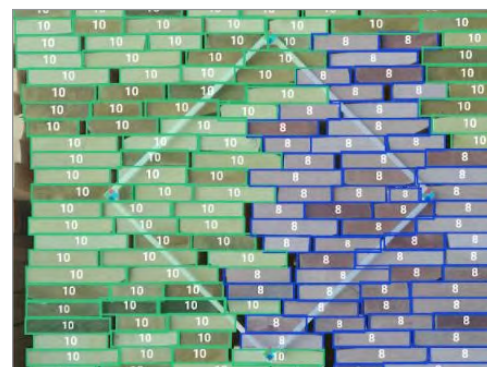
4. Снижение доли средних и крупных круглых лесоматериалов в общем объеме сырья требует изменения или реконструкции основного лесопильного оборудования, которое должно быть ориентировано на переработку тонкомерной древесины и оснащено системами оптимизации, позволяющими осуществлять раскрой бревен с кривизной без снижения объемного выхода пилопродукции.

5. Результаты исследований, проводимых ежегодно с привлечением всех крупных лесозаготовительных и лесопильных компаний, позволят повысить точность прогнозирования производительности, во многом зависящую от среднего диаметра сырья, а также будут служить базой для анализа требований, предъявляемых к лесным машинам и лесопильному оборудованию при техническом перевооружении предприятий.

А.А. Тамби, д-р техн. наук, доц., ЯГСХА;
С.А. Узрюмов, д-р техн. наук, проф., СПбЛТУ;
А.Р. Бирман, д-р техн. наук, проф., СПбЛТУ;
И.А. Черноградская, аспирант, ЯГСХА

[Список использованной литературы](#)

БИБЛИОТЕКА СПЕЦИАЛИСТА ЛПК. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



SmartTimber

Разработчик – компания «Системы компьютерного зрения».

С помощью мобильного приложения можно определять размеры, объем и коэффициент полндревесности штабеля сфотографировав его с помощью смартфона.

Сайт проекта: smart-timber.com

Приложение доступно для скачивания в [Google Play Store](#)

TallyExpress

Приложение позволяет вести учет размеров и количества пиломатериалов в штабеле с использованием камеры мобильного телефона или планшета.

Для высокой точности распознавания фотографий, разработчики предполагают необходимость использования специальных эталонных рамок.

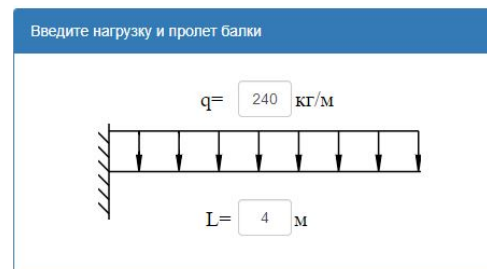
Программа доступна для скачивания в [Google Play Store](#).

Расчет сечения деревянных балок

Расчет деревянных балок перекрытия в зависимости от вида опирания на несущие конструкции приходится выполнять каждому, кто занимается строительством из древесины.

Разработанный Конструкторским бюро «3d-Конструктив» онлайн-калькулятор не сможет в полной мере заменить СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции», но поможет быстро определить стандартные сечения пиломатериалов при предварительных расчетах в соответствии с ГОСТ 24454-80 «Пиломатериалы хвойных пород. Размеры».

[Перейти к калькулятору](#)



Исследования выполнены при содействии Ассоциации производителей машин и оборудования лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ»





ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ПРЕДПРИЯТИЯМ ЛПК

Осенью 2020 года на сайте Ассоциации «ЛЕСТЕХ» чаще всего искали информацию о следующих компаниях:



«ВохтогаЛесДрев»

ООО «ВохтогаЛесДрев» — предприятие, созданное в 2017 году совместно АО «Группа компаний «Вологодские лесопромышленники» и АО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат» на базе обанкротившегося Вохтожского ДОКа (ООО «Монза»). ООО «Вохтога-ЛесДрев» ежегодно выпускает порядка 225 тыс. м³ ДСП, 19,5 млн м² облицовочной пленки, 12,7 млн м² ЛДСП. На предприятии организован выпуск карбамидоформальдегидной смолы, которую использует для изготовления связующего в древесностружечных плитах, а также карбамидной и меламинаовой смолы, применяющихся для изготовления облицовочной пленки.

Оборудование / техника: [Dieffenbacher](#) • [Maier \(Dieffenbacher\)](#) • [SHW](#) • [«Метако»](#)

[Больше информации о предприятии](#)



BM group

Управляющая компания BM group основана в 1992 году. С 1998 года осуществляет деятельность по комплексному освоению лесов. Основные производственные лесоперерабатывающие мощности BM group расположены в пос. Берёзовый Солнечного района Хабаровского края.

Площадь арендованных лесных участков — 2,9 млн га. Общий запас древесины, находящейся под управлением компании, — 306,5 млн м³. Расчётная лесосека — более 1,865 млн м³ древесины в год. Выпускаемая продукция: сухие обрезные пиломатериалы — 520 тыс. м³; пиломатериалы строганные профилированные — 100 тыс. м³; пеллеты — 184 тыс. тонн; элементы деревянного домостроения — 50 тыс. м³; технологическая щепа — 390 тыс. пл. м³.

Оборудование / техника: [Bruks](#) • [Doosan](#) • [Hedlunds](#) • [John Deere](#) • [Komatsu](#) • [Ledinek](#) • [Microtec](#) • [Ponsse](#) • [Prodesa](#) • [Promill](#) • [Springer](#) • [USNR](#) • [Valutec](#) • [«Автоматика-Вектор»](#)

[Больше информации о предприятии](#)

New Forest Pro



New Forest Pro — это крупнейший лесоперерабатывающий комплекс на Дальнем Востоке России, образованный в конце 2018 года и с июля 2019 года осуществляющий свою деятельность на базе имущества ООО СП «Аркаим», которое находится в стадии банкротства. До июля 2019 года производством на оборудовании «Аркаим» занималось ООО «Новый лес».

Установленное оборудование позволяет перерабатывать до 1,2 млн м³ пиловочника в год. Общая площадь комплекса — 120 га. Расчётная лесосека компании — 716 тыс. м³ древесины в год.

Оборудование / техника: [Albert Knobliger](#) • [Buttner](#) • [CPM Europe](#) • [EWD](#) • [FinScan](#) • [GT Zesor](#) • [Holtec](#) • [Italpress](#) • [Jartek](#) • [Kallfass](#) • [Ledinek](#) • [Microtec](#) • [Muehlboeck-Vanicek](#) • [Polytechnik](#) • [Scheuch](#) • [System TM](#) • [Valon Kone](#) • [Vecoplan](#) • [Vollmer](#) • [Weinig](#)

[Больше информации о предприятии](#)

В каталоге Ассоциации «ЛЕСТЕХ» представлена информация о 426 предприятиях.

Хотите дополнить сведения о Вашем предприятии или Ваше предприятие отсутствует в базе отраслевых предприятий Ассоциации «ЛЕСТЕХ» — сообщите нам об этом по электронной почте info@alestex.ru

[Каталог предприятий лесопромышленного комплекса](#)

Самый большой и постоянно растущий каталог производителей и поставщиков оборудования для предприятий лесопромышленного комплекса



IT-решения и программное обеспечение



Техника для лесного хозяйства



Лесозаготовительная техника



Лесопиление



Сушка древесины



Модифицирование древесины



Древесные плиты



Деревообрабатывающие производства



Инструмент



Индустриальное деревянное домостроение



Аспирационное оборудование



Биоэнергетика



Измельчение древесины



Котельное оборудование



Лесопиление

[Примка и хранение круглых лесоматериалов](#)

[Сортировка круглых лесоматериалов](#)

[Окорочные станки](#)

[Линии входа в лесопильный цех](#)

[Лесопильное оборудование для средних и крупных предприятий](#)

[Сортировка пиломатериалов](#)



Древесные плиты

[Оборудование для производства фанеры](#)

[Оборудование для производства ДСП](#)

[Оборудование для производства MDF](#)

[Оборудование для производства OSB](#)

[Оборудование для производства цементно-стружечных плит](#)



Инструмент

[Производители инструмента](#)

[Подготовка, изготовление и обслуживание инструмента](#)

[Подготовка инструмента](#)

[Чистка инструмента](#)

[Станки для изготовления инструмента](#)

[Вспомогательные устройства](#)



Котельное оборудование

[Котлы](#)

[Водогрейные котлы](#)

[Паровые котлы](#)

[Термомасляные котлы](#)

[По виду топлива](#)

[Теплогенераторы](#)

[Когенерация](#)



Измельчение древесины

[Подготовка сырья](#)

[Рубильные машины](#)

[Измельчители веток](#)

[Навесные измельчители веток](#)

[Измельчители веток прицепные](#)

[Измельчители веток самоходные](#)

[Мобильные рубильные машины](#)

[Стационарные рубильные машины](#)

[Каталог производителей и поставщиков оборудования](#)



ВЫБОР ЛЕСОПИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СРЕДНИХ И КРУПНЫХ ЛЕСОПИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Увеличение количества лесопильных предприятий в России, одновременно со снижением спроса на пилопродукцию в Китае увеличивает конкуренцию на рынке пиломатериалов. Сохранение и повышение экономической эффективности производства требует внедрения инновационных технологий, обеспечивающих высокую производительность и повышающих спецификационный выход из постоянно растущего в цене пиловочного сырья.

В текущих экономических условиях для сохранения конкурентоспособности лесопильные предприятия должны обеспечивать производство не менее 100 тыс. м³ пиломатериалов в год, распиливая бревна на автоматизированных линиях с объемным выходом готовой продукции на уровне 50–54%. Достижение этих показателей с каждым годом усложняется, поскольку в большинстве лесных регионов наблюдается истощение лесосырьевой базы, находящейся в транспортной доступности от промышленных предприятий, что ухудшает качество поступающего сырья.

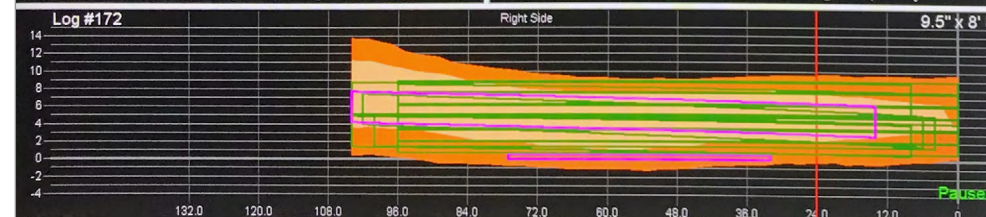
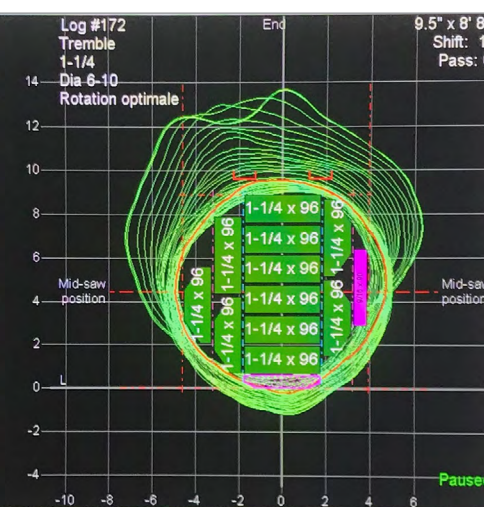
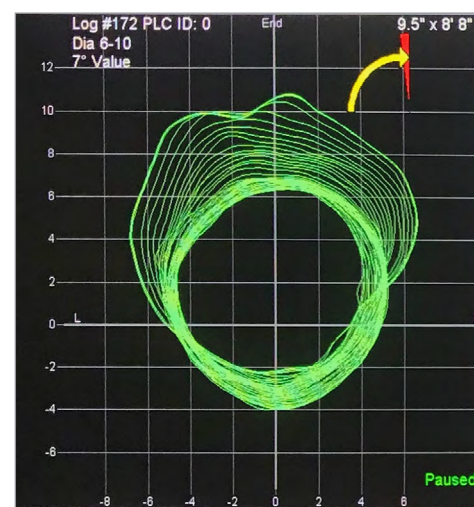
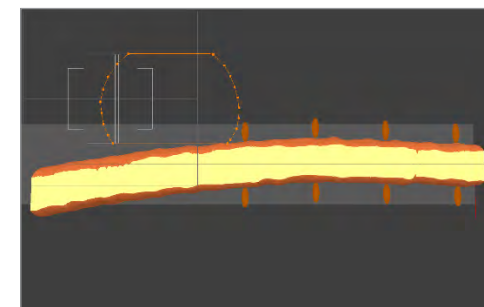
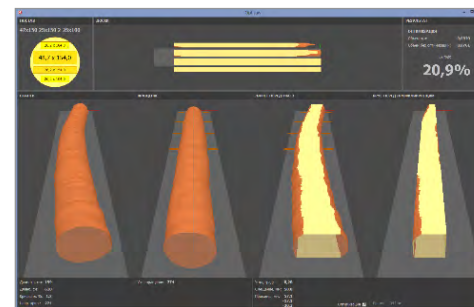
Современное производство практически невозможно представить без систем оптимизации при подаче круглых лесоматериалов на первом проходе, совмещенных с 3D-сканерами, обеспечивающими возможность доворота сортиментов вокруг продольной оси. Это необходимо для снижения влияния эллиптичности, сбега и кривизны каждого конкретного бревна на выход готовой продукции. Большое количество крупных лесопильных предприятий применяют в качестве головных станков фрезерно-брусующее оборудование, а обрезку пиломатериалов, вырабатываемых на первом проходе, производят на высокоскоростных обрезных линиях, оснащенных сканирующими оптимизационными системами.

Традиционно, при проектировании лесопильных линий основное внимание уделяется головному оборудованию и обработке боковых пиломатериалов. При этом часто упускается из вида особенность раскря двужантного бруса на втором проходе и копируется такая же схема распиловки, при которой брус подается в фрезерно-брусующий станок и далее в размещенный за ним многопильный агрегат, а выпиленные необрезные доски, получаемые при раскря бруса, подаются на линию обрезки.

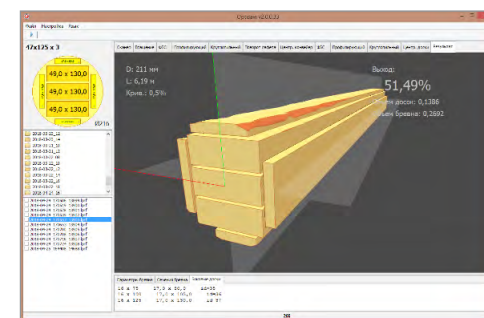
Использование на разных стадиях раскря круглых лесоматериалов одинаковых принципов по ряду причин не является оптимальным. Критерием оптимизации при определении угла доворота бревна на первом проходе является получение максимального объема обрезных пиломатериалов, выпиленных из брусковой части. Формирование пилопродукции из сбеговой зоны – второстепенная задача, поскольку пиломатериалы, вырабатываемые из брусковой части, обладают большей стоимостью. Линейные размеры и форму боковых досок на первом этапе раскря бревен предсказать практически невозможно, а для изготовления из них обрезных пиломатериалов целесообразно применять отдельно устанавливаемые обрезные линии, оснащенные системами оптимизации.

Большая часть спецификационной продукции формируется на втором проходе при распиловке брусьев на пиломатериалы заданных толщин. Вследствие кривизны и неравномерного сбега, выпиленные брусья сохраняют неправильную форму, которая оказывает непосредственное влияние на выход пилопродукции. В полной мере учесть эти параметры при сортировке круглых лесоматериалов до подачи в лесопильный цех практически невозможно. Высокая вариативность размерных характеристик приводит к слишком большому росту затрат, которые необходимы для организации хранения пиловочника, рассортированного с чрезмерной дробностью.

Раскря бруса без учета его формы приводит к образованию недопустимого обзола на самых дорогих центральных пиломатериалах, и их приходится переводить в низшие сорта или дорабатывать на обрезной линии с последующей торцовкой по длине. Снижение объемного выхода при этом может составлять до 4–6%.

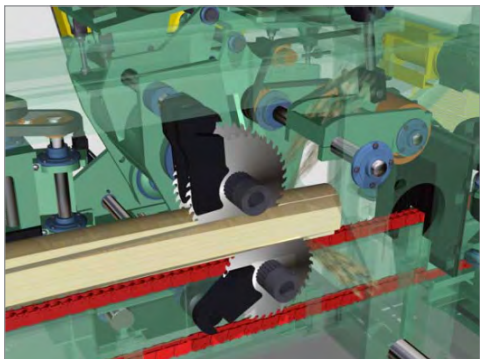


Примеры работы программ оптимизации





Раскрой бревна на первом проходе



Для сохранения объемного выхода пиломатериалов рациональна установка на втором проходе оборудования, позволяющего осуществлять раскрой бруса с учетом его кривизны. Это может быть реализовано путем последовательного раскрой бруса на отдельно стоящем фрезерно-брусующем станке с последующей подачей сформированного четырехкантного бруса на двухвальный многопильный круглопильный станок с функцией криволинейного пиления. Оснащение станков второго ряда профилирующими фрезами позволяет одновременно с выпилкой центральных пиломатериалов профилировать до четырех боковых досок.

При подобной компоновке станки могут работать с механизированной подачей бруса вдоль образующей, при использовании специализированных загрузочных устройств, либо под единым управлением оптимизационных программ, получающих информацию о кривизне сортиментов с применением методов 3D-сканирования. Автоматизированные системы позволяют рассчитывать траекторию подачи бруса загрузочными устройствами последовательно в фрезерно-брусующий и фрезерно-пильный профилирующий круглопильный станок

Двухкантный брус с кривизной



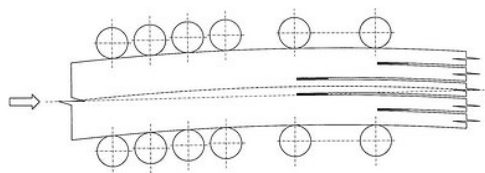
с большей точностью. Обе схемы компоновки оборудования обеспечивает оптимальный раскрой каждого поступающего бруса с учетом его формы, что повышает объемный выход, а также формоустойчивость пиломатериалов и готовой продукции при распиловке криволинейных сортиментов.

Современное оборудование ведущих европейских станкостроительных компаний обеспечивает возможность распиловки брусьев вдоль образующей, с минимальным радиусом криволинейного пиления 50 м. Для реализации функции раскрой вдоль образующей, распиловка бревен может осуществляться по заранее рассчитанной траектории, индивидуальной для каждого сортимента в оптимизационных программах, либо механическим способом, когда прижимные ролики загрузочного устройства осуществляют загрузку бруса в станок по усредненным параметрам кривизны сортимента. Для того чтобы рабочие органы и подающие устройства станков успевали вернуться в исходное положение, межторцовый разрыв между брусьями должен составлять не менее 1 м. При раскросе криволинейных брусьев с выполнением дополнительной оптимизации, когда из сбеговой зоны могут вырабатываться пиломатериалы разных толщин и ширин (что требует перемещения внутри станка режущих инструментов перед каждым сортиментом), межторцовый разрыв между брусьями необходимо увеличить до 2,5 м.

Следствием необходимости создания подобного разрыва является вынужденное снижение производительности, которое может быть компенсировано путем удлинения транспортеров линии для размещения на ней всего объема брусьев, выпиливаемых на станке первого ряда, с созданием необходимых разрывов, а также использование на втором проходе делительных станков со скоростью подачи в 1,5–1,7 раза превышающей скорость распиловки бревен на первом лесопильном участке.

Как показывает практика, различия в объемном выходе пилопродукции при одновременных распиловке бруса и профилировании боковых пиломатериалов на втором проходе и их обрезкой на оптимизационных линиях не превышают 0,5–1,5%. В отдельных случаях применение подобной технологии позволяет использовать схемы раскрой двухкантных брусьев с одновременным профилированием кромок боковых необрезных пиломатериалов, что позволяет исключить необходимость подачи боковых необрезных досок на линию обрезки. Снижение объемного выхода может быть нивелировано снижением затрат на обслуживание лесопильной линии и уменьшением численности штатных работников цеха, а также позволяет снизить начальные инвестиции в линию обрезки и сэкономить на дополнительной системе транспортеров для перемещения

Схема распиловки криволинейного двухкантного бруса



к ней необрезных досок от лесопильного оборудования второго ряда.

Условием реализации подобной схемы при криволинейном пилении является необходимость агрегатирования узла профилирования с многопильным станком второго ряда, поскольку использовать отдельно стоящее оборудование для профилирования кромок не получится. На больших скоростях подачи технически невозможно обеспечить точность формы боковых пиломатериалов при нескольких операциях базирования сортимента.

Несмотря на то, что формируемые из сбеговой зоны пиломатериалы имеют значимую долю в объеме пилопродукции, основной товарной позицией являются толстые и широкие пиломатериалы, формируемые из центральной части пиловочного сырья и обладающие большей биостойкостью. В этой связи, при обосновании типа и модели лесопильного оборудования и планировании лесопильного цеха необходимо уделять максимальное внимание процессам выпилки центральных пиломатериалов.

Непосредственное требование к станкам первого ряда – возможность обеспечения прямолинейного раскрой

Результаты работы фрезерно-пильного профилирующего круглопильного станка второго ряда



бревен определенных диаметров с заданной скоростью и точностью при использовании необходимого количества режущего инструмента в зависимости от товарной спецификации. Повышенное внимание следует уделять предварительному этапу оценки формы сортимента, программному обеспечению для расчета схемы раскрой сортимента на всех последующих этапах производственного процесса и системе разворота бревна вокруг своей оси в задаваемое системой оптимизации положение, что снижает влияние кривизны и эллиптичности на выход продукции. Размеры боковых пиломатериалов при расчете являются вторичными. Основной задачей данного этапа является выпилка бруса максимального размера и создание базовых поверхностей для его последующей обработки. Обрезку и торцовку боковых досок, вырабатываемых на первом проходе, рационально выполнять на отдельных линиях, где возможно выполнить их индивидуальную обработку.

На втором проходе, где распиливается двухкантный брус, имеющий базовые поверхности, исходная кривизна сортимента может быть дополнительно нивелирована за счет внедрения технологий криволинейного пиления. Распиловка вдоль образующей приводит к повышенным нагрузкам на режущий инструмент и для повышения его стойкости между заточками и общего срока эксплуатации рекомендуется использовать ленточнопильное оборудование, либо распиливать сортименты круглыми пилами по двухвальной технологии. При использовании пил малых диаметров, характеризующихся высокой жесткостью, точность пиления находится на высоком уровне.

Выработка из криволинейного бруса необрезных пиломатериалов не всегда является рациональной. Пиломатериалы сохраняют исходную форму до окончания процесса гидротермической обработки и их кривизна снижает эффективность работы стандартных обрезных станков, поскольку требует нестандартного исполнения транспортеров, а также специального технического исполнения участков измерения их линейных размеров перед обрезкой. Высокая стоимость подобного оборудования в совокупности с возможностью использования на станках второго ряда профилирующих модулей все чаще приводит к тому, что лесопильные предприятия отказываются от использования обрезных линий для доработки боковых пиломатериалов, получаемых на этом этапе.

*Александр Тамби, д.т.н., проф. АГАТУ,
Ассоциация «ЛЕСТЕХ»*

*Владимир Швец, управляющий офисом,
руководитель продаж по России компании USNR
Полянская О.А., к.э.н., доц.,
СПбГЛТУ*



ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СКАНЕРА НА СОРТИРОВКЕ СУХИХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ

Сортировка пиломатериалов является неотъемлемым этапом современного лесопильного производства, на котором, зачастую, определяется экономическая эффективность предприятия. При этом, большинство отечественных производителей пиломатериалов используют только два способа оценки готовой продукции: визуальный (для выявления пороков и дефектов, таких как трещины, сучки, сколы, обзол и т.д., при назначении сорта) и измерение размеров продукции. Указанные операции часто выполняются операторами линий вручную. Низкая скорость и недостаточная точность этих способов привели к необходимости внедрения на средних и крупных лесопильных предприятиях автоматических линий сортировки пиломатериалов, позволяющих существенно ускорить сортировку и повысить её качество.

Зачем нужна автоматическая сортировка пиломатериалов?

Лесопильные заводы с выработкой от пяти тысяч кубометров пиломатериалов в месяц не могут обеспечивать возможность сортировки пиломатериалов вручную по причине высоких затрат и усложнения логистики предприятий. Начиная с 2000-х годов, наряду с увеличением единичной мощности предприятий, на рынке постоянно растёт спрос на механизированные линии сортировки досок.

В большинстве случаев на предприятиях устанавливается б/у оборудование из Европы, которое уже морально и технологически устарело. Оценка качества, оптимизация и торцовка пиломатериалов на линиях, изготовленных в 90-е или в начале 2000-х, как правило, осуществляются операторами вручную. Такие решения современным предприятиям уже не подходят: в условиях растущей конкуренции качество продукции выходит на первый план. Некоторый избыток пиломатериалов на рынке приводит к завышенным требованиям покупателей и снижению цены на низкосортный товар.

Необходимо принимать во внимание, что основная часть продукции российских лесопильных заводов поставляется на зарубежные рынки, а значит выпускаемые пиломатериалы должны соответствовать жёст-

ким экспортным стандартам. Они разнятся от страны к стране: разные покупатели могут запрашивать пиломатериалы одного и того же сорта, но с разными дополнительными требованиями по дефектам и допускам. Качество товара и, в конечном счёте его цена, определяется на этапе сухой сортировки и находится в зависимости от человеческого фактора, что является недопустимым. Ошибки в определении сортности пиломатериала, которые неизбежно совершает оператор ввиду нехватки времени или физической усталости, заметно снижают рентабельность всего предприятия в целом, поскольку даже небольшой процент ошибок при оценке качества ведёт к крупным финансовым потерям.

В последние годы на лесопильных предприятиях стали активно внедряться автоматические сканеры пиломатериалов, которые производятся как за рубежом, так и в России. За счёт их использования достигается повышение точности оценки и увеличение доли пиломатериалов высших сортов. Установка сканеров позволяет оптимизировать процессы сортировки и торцовки пиломатериалов, используя в качестве критерия стоимость готовой продукции. Зная о возможностях проведения точной сортировки пиломатериалов по дополнительным критериям, покупатели повышают свои запросы, которые практически невозможно удовлетворить без применения систем машинного зрения.

Что представляют собой системы автоматического сканирования пиломатериалов?

Большинство современных сканеров пиломатериалов представляет собой систему камер с высоким разрешением и лазерных датчиков, установленных на рампе над сортировочным транспортёром или по бокам от него. Камеры чаще всего располагаются под наклоном к конвейеру, так как съёмка под углом обеспечивает наилучшие результаты сканирования. Особое внимание уделяется освещению: используя разные типы источников света и располагая их с разных сторон камер, можно выявить даже сложные дефекты пиломатериалов. В некоторых системах используются сенсоры для создания рентгеновского изображения материала, что позволяет оценить не только поверхность пиломатериала, но и внутреннюю структуру древесины. Каким бы ни был способ сканирования, основная задача современных систем определения качества пиломатериалов – обнаружить геометрические и видимые дефекты доски.

Данные с камер и сигналы от датчиков обрабатываются с помощью специализированного программного обеспечения. Информационные технологии не стоят на месте: разработчики сканеров и программных модулей уже используют в своих продуктах нейронные сети – обучают искусственный интеллект находить различные дефекты доски. Благодаря этому точность распознавания и повторяемость результатов повышается, а время настройки оборудования сокращается. Помимо поиска и определения геометрии пороков и дефектов, системы оценки качества пиломатериалов измеряют параметры доски, назначают сорт, определяют породу древесины. На основе полученных сканером данных программа принимает решение по дальнейшей сортировке и торцовке.

При распознавании пороков пиломатериалов сканерами российского производства основным документом является ГОСТ 2140-81 «Видимые пороки древесины, классификация термины и определения, способы измерения». Сортировка и торцовка осуществляется на основе ГОСТ 26002-83 «Пиломатериалы хвойных пород северной сортировки, поставляемые для экспорта».

Что даёт внедрение сканера качества доски на линии сортировки?

Во-первых, это возможность увеличить производительность линии в два раза. При ручной сортировке тремя операторами скорость линии не превышает

60–75 досок в минуту, в то время как при наличии сканера она может возрастать до 150–180 досок в минуту, а в некоторых случаях достигать 240.

Во-вторых, использование сканера позволяет уменьшить количество обслуживающих операторов линии сухой сортировки до одного человека на смену. Типовая, сложившаяся ещё в советские времена на линиях Plan-Sell схема, предусматривает одновременную работу трёх операторов, которые меняются каждые четыре часа, иначе качество сортировки резко падает. Теперь же для обслуживания линии, на которой установлен сканер дефектов пиломатериалов, достаточно одного специалиста, который будет наблюдать за процессом и следить за сообщениями системы.

Из второго пункта следует третий – снижение влияния человеческого фактора. Эффективность работы линии зависит не только от её производительности, но и от квалификации оператора, его внимательности и физического состояния. Одна из самых распространённых ошибок в сортировке – неверное определение сортности. Так как операторы вынуждены принимать решение за считанные секунды, они часто перестраховываются и квалифицируют материалы высшего качества на сорт ниже. Системы автоматического сканирования таких ошибок не допускают, что обеспечивает стабильное качество сортировки доски и увеличивает качественный выход продукции.

Выше качество – выше и цена конечного продукта. Установка системы определения качества пиломатериалов может обеспечить прирост по стоимости готовой продукции от 3 до 7%. Это происходит за счёт:

- оптимальных решений управления триммером: компьютер беспристрастно перебирает множество вариантов торцовки, решая, какую часть доски стоит торцевать и что будет выгоднее – длинная доска низкого сорта или короткая более высокого сорта;
- более высокого качества сортировки: пересортица при сортировке оператором на скорости 60 досок в минуту в среднем составляет 15%, а при сортировке автоматическим сканером – не более 8%.

Кроме того, экономика современного рынка такова, что внедрение одного сканера качества доски на крупном предприятии окупает себя быстрее, чем вложения в другое лесопильное оборудование. Всё больше компаний выпускают различные варианты систем оценки пиломатериалов – выбор растёт, а цены, соответственно, снижаются.

Наличие автоматизированной системы позволяет быстро переходить на новые стандарты и адаптировать продукцию под запросы покупателей из любой точки мира.



Табл. 1. Цены на пиломатериалы (евро, за м³)

Вид продукции, отходов, потерь	Вид и толщина сортиментов, мм	I-IV сорт	V сорт	Брак
Ель	Доски до 30 мм	158	140	51
	Доски и бруски 30–75 мм	183	145	51
Сосна	Доски до 30 мм	155	135	51
	Доски 30–75 мм	175	140	51

Табл. 2. Распределение пиломатериалов в одной партии по сортам (%)

	Сканер			Оператор		
	I-IV сорт	V сорт	Брак	I-IV сорт	V сорт	Брак
Ель	57	23	20	49	31	20
Сосна	47	41	12	39	49	12

Сроки окупаемости сканера пиломатериалов на предприятиях с разной производственной мощностью

Выше речь шла, в основном, о крупных предприятиях, перерабатывающих большие объёмы древесины. А стоит ли заводам с малой производительностью покупать сканеры досок? Выгодно ли это? Рассмотрим конкретные цифры на примере RuScan, сканера качества пиломатериалов, выпускаемого компанией ООО «Автоматика-Вектор».

После сбора данных по ценам на пиломатериалы (табл. 1) и вычисления выхода по сортам в пределах

Табл. 4. Сроки окупаемости сканера пиломатериалов в зависимости от объёмов производства

Объём производства, м³	Прибыль, евро	Срок окупаемости
10 000	21 200	15 лет
20 000	42 400	7 лет
50 000	106 000	3 года
100 000	212 000	1,5 года
200 000	424 000	8,5 месяцев
300 000	636 000	6 месяцев

Табл. 3. Стоимость партий пиломатериалов (евро)

Размер партии	Сканер	Оператор	Разница
Сосна (доски 30–75 мм)			
5 000 м³	728 850	714 850	14 000
10 000 м³	1 457 700	1 429 700	28 000
25 000 м³	3 644 250	3 574 250	70 000
50 000 м³	7 288 500	7 148 500	140 000
100 000 м³	14 577 000	14 297 000	280 000
150 000 м³	21 865 500	21 445 500	420 000
Ель (доски до 30 мм)			
5 000 м³	662 300	655 100	7 200
10 000 м³	1 324 600	1 310 200	14 400
25 000 м³	3 311 500	3 275 500	36 000
50 000 м³	6 623 000	6 551 000	72 000
100 000 м³	13 246 000	13 102 000	144 000
150 000 м³	19 869 000	19 653 000	216 000

одной партии с использованием статистики работы сканера RuScan на нескольких лесопильных предприятиях (табл. 2), была определена средняя стоимость партий разных объёмов при сортировке сканером и вручную, а также разница между этими значениями (табл. 3).

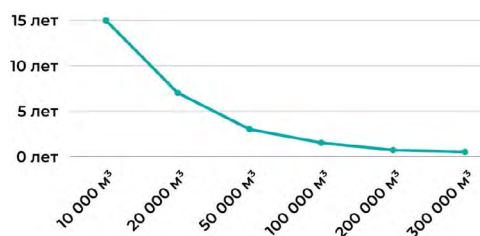
С использованием полученных данных был рассчитан простой срок окупаемости (PP) по формуле:

$$PP = IC / CF,$$

где IC – сумма инвестиций в проект (в рассматриваемом случае – 315 000 евро, такова стоимость RuScan), а CF – планируемая ежегодная прибыль (столбец «Разница» из табл. 3).

Согласно результатам исследования (табл. 4), для предприятий с небольшими объёмами производства

Рис. 1. Сроки окупаемости сканера пиломатериалов в зависимости от объёмов производства



(10–20 тыс. м³ в год) срок окупаемости сканера составляет от 7 до 15 лет. Чем больше объём производства, тем быстрее окупит себя вложение в покупку системы оценки качества пиломатериалов. Так, на заводе, выпускающем 300 000 м³ в год, покупка сканера оправдает себя уже через полгода работы.

Стоит отметить, что результаты наших подсчётов носят ориентировочный характер, т.к. мы не учитывали сокращения расходов на заработную плату операторов и увеличение производительности линии. Объём производства взят из расчёта 50% – сосна (бруски и пиломатериалы 30–75 мм), 50% – ель (пиломатериалы толщиной до 30 мм).

Более наглядно зависимость срока окупаемости сканера от объёма производства представлена на графике (рис. 1).

Какой срок окупаемости считать оптимальным, каждый предприниматель определяет для себя самостоятельно. Если принять рентабельность в 20% как приемлемую, разумным сроком окупаемости сканера можно назвать период в 5 лет.

Сканер качества пиломатериалов – путь к эффективной сортировке

Подводя итог, ещё раз отметим преимущества внедрения сканера на линии сортировки сухих пиломатериалов:

1. Увеличение производительности линии сортировки как минимум в два раза.
2. Уменьшение количества обслуживающего персонала до одного оператора на смену.
3. Снижение влияния человеческого фактора – беспристрастная оценка пиломатериалов 24/7, стабильное качество отгружаемой продукции.
4. Прирост по стоимости готовой продукции до 7% за счёт повышения скорости и качества сортировки.
5. Относительно быстрая окупаемость: на предприятии с производительностью 300 000 м³ пиломатериалов в год установка сканера оправдает себя уже через шесть месяцев работы.
6. Гибкость – оперативная настройка под требования покупателей.

ООО «Автоматика-Вектор»

На правах рекламы

**СКАНЕР КАЧЕСТВА
ПИЛОМАТЕРИАЛОВ**

RuScan 2.0

- ✓ **надёжная конструкция**, позволяющая эксплуатировать оборудование многие годы, не прибегая к ремонту и модернизации
- ✓ **самые современные технологии** поиска и анализа, **использование нейронных сетей**
- ✓ **тщательный осмотр** кромки и пласти доски одновременно с двух сторон: **доска фотографируется 16 раз + 2 раза с торца**
- ✓ **определение основных дефектов** пиломатериалов **с вероятностью от 85% до 97%**
- ✓ **сквозная интеграция** с другими программными продуктами компании «АВТОМАТИКА-ВЕКТОР»
- ✓ **удобная система отчётов** с возможностью просмотра через обычный браузер
- ✓ **техническая поддержка в режиме онлайн**, тщательное обучение обслуживающего персонала

ООО «АВТОМАТИКА-ВЕКТОР»
Automation & software

163002, Г. АРХАНГЕЛЬСК,
ПР-Т НОВГОРОДСКИЙ, Д. 32, КОРП. 4

☎ 8 (8182) 410330
✉ MAIL@A-VEKTOR.RU
🌐 WWW.A-VEKTOR.RU



БИБЛИОТЕКА АССОЦИАЦИИ «ЛЕСТЕХ»

Малые лесопильные предприятия. Диверсификация или покупка сырья на открытом рынке?

Для крупных лесопильных предприятий наличие собственной лесозаготовительной базы давно уже стало производственной необходимостью. Выпуская пиломатериалы в больших объемах практически невозможно сохранять конкурентоспособность и сырьевую безопасность приобретая пиловочную древесину только у сторонних лесозаготовителей.

Как обстоят дела у среднего и малого бизнеса — читайте в статье:

Кармакова Мария. Пилить своё или чужое?

[Полный текст публикации](#)



Технология древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы

В сфере производства биотоплива, существует еще один вид продукции, который пока еще не столь распространен хотя и обладает значимым потенциалом — древесно-угольные брикеты.

На сайте Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна размещен текст диссертации Александра Андреевича Пекарца — «Технология древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы», из которой можно узнать рыночные тенденции, особенности производства и потребления разных видов биотоплива и особенности технологии изготовления угольных брикетов.

С подробным описанием процесса производства древесно-угольных брикетов и обоснованием параметров технологического процесса можно ознакомиться в полном тексте диссертации.

Пекарец Александр Андреевич. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Технология древесных и древесно-угольных брикетов из опилок древесины лиственницы

[Полный текст публикации](#)



Эффективное производство биотоплива

В статье подробно рассмотрены основные технологии производства биотоплива. Авторами материалы затронуты не только технологические аспекты производства пеллет и брикетов, но и выполнен анализ необходимого уровня производительности, на основании которого может быть спрогнозирована рентабельность производства разных видов продукции.

Так, например, по мнению авторов статьи, организация пеллетных участков, имеющих маржинальность на 10–20 % больше, чем при выпуске брикетов, является экономически эффективной при минимальном объеме выпускаемой продукции — 3 т/ч. Организация пеллетного производства указанной производительности требует привлечения начальных капиталовложений от 3 млн евро.

Григорьев И.В., Куняцкая О.А.

Технологии производства прессованного биотоплива из древесины

[Полный текст публикации](#)



Аспирация. Особенности проектирования и монтажа

Работа деревообрабатывающий предприятий практически невозможна без аспирационных систем. Задачей данного вида технологического оборудования является не только отведение мелко-дисперсных отходов от режущих узлов и агрегатов, но и обеспечение требований экологической и производственной безопасности.

Неправильно спроектированные системы не позволят содержать производственное помещение в чистоте, что не только резко снижает общую культуру производства, но делает практически невозможным проведение таких технологических процессов как склеивание или создание защитно-декоративной покрытий древесных материалов.

Как избежать ошибок и на что обратить повышенное внимание при создании систем аспирации — читайте в статье:

Падерин Владимир, Панюшкин Дмитрий

Системы аспирации на деревообрабатывающих предприятиях. Основные ошибки при проектировании и монтаже

[Полный текст публикации](#)



ВОДОСТОЙКОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ, ПОЛУЧАЕМЫХ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЯЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ



Введение

Древесные плиты находят широкое применение во многих отраслях промышленности, но есть сферы, где их использование ограничено. Это относится к случаям, когда плиты эксплуатируются в жестких температурно-влажностных условиях гигроскопического или капельного увлажнения, при низких и высоких температурах. В результате чего, они разбухают, коробятся, теряют прочность [1, 19, 20]. Общим комплексным показателем, характеризующим способность плит сопротивляться этим факторам, является водостойкость, которую принято подразделять на временную и постоянную [3, 6]. Повышение водостойкости позволит значительно расширить область применения древесных плит (животноводческие помещения, наружная отделка, опалубка, тара для овощей и фруктов и др.). Поэтому решение данного вопроса имеет большое научное и практическое значение.

Известно, что формирование большинства древесных плит (древесно-стружечных — ДСП; ориентированно-стружечных — ОСП; древесно-волоконистых средней плотности сухого способа производства — MDF) обусловлено точечным склеиванием древесных частиц с помощью адгезива в процессе горячего прессования [8, 13]. Как правило, мероприятия, направленные на снижение разбухания и сохранение остаточной прочности при температурно-влажностных воздействиях, имеют временный эффект (временная водостойкость) [1, 12]. Введение гидрофобизаторов при изготовлении плит позволяет уменьшить скорость проникновения воды в древесные частицы и, соответственно, увеличить продолжительность процесса разбухания плит [10, 15]. Аналогичный эффект наблюдается при повышении расхода связующего. Использование фенолоформальдегидных и полидифенилметандиизоцианатных

смол обеспечивает более высокую прочность точечных контактов, что дает положительный эффект при кратковременном воздействии влаги [6, 7]. Однако при высоких амплитудах колебаний температуры и прямом контакте с водой прочность плит снижается. При этом существенно увеличиваются размеры плит, что обусловлено давлением набухания клеточной стенки древесины, которое, по мнению Б.С. Чудинова [5], составляет не менее 100 МПа. В результате возникает напряжение на границе «адгезив-древесина», которое приводит к частичному или полному разрушению клеевых контактов, возрастанию разбухания и снижению прочности плит. Поэтому поиск путей повышения водостойкости плит в этом направлении неперспективен. Бóльший интерес представляет обеспечение постоянной водостойкости за счет изменения физических принципов формирования структуры плит.

Структурообразование материала при производстве древесноволокнистых плит во многом определяется межволоконным (аутогезионным) взаимодействием, в меньшей степени — связующим [12, 20]. Водостойкость таких плит обусловлена количеством связей между реакционноспособными группами, которые образуются за счет фибриллирования частиц на стадии размола [1, 4]. Этот процесс заключается в ослаблении и разрушении связей между отдельными фибриллами клеточной стенки под влиянием механических воздействий и проникновения воды в межфибриллярные пространства [16, 18]. При удалении воды в ходе пьезотермического воздействия полярные гидроксилы связывают макромолекулы волокна между собой, что является причиной образования структуры волокнистого материала [1, 14]. Для повышения водостойкости таких плит производят дополнительную термообработку, что приводит к появлению большего количества связей между

реакционными группами компонентов древесины. При этом происходит изменение капиллярной структуры плит. Так, в работе [17] отмечается сокращение объема капилляров размером менее 10 нм. Это уменьшает возможность проникновения молекул воды и их сорбции компонентами древесинного вещества, что снижает разбухание плит. Можно предположить, что придание плитам постоянной водостойкости может быть обеспечено за счет увеличения аутогезионного взаимодействия между древесными частицами.

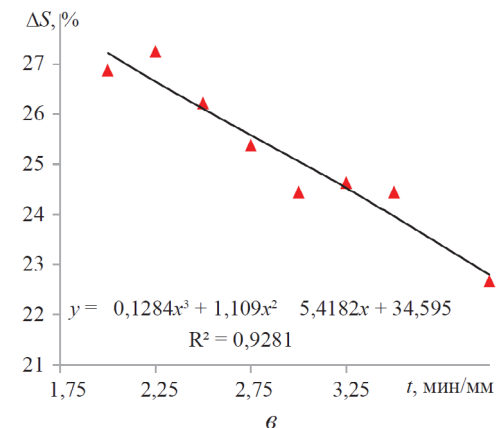
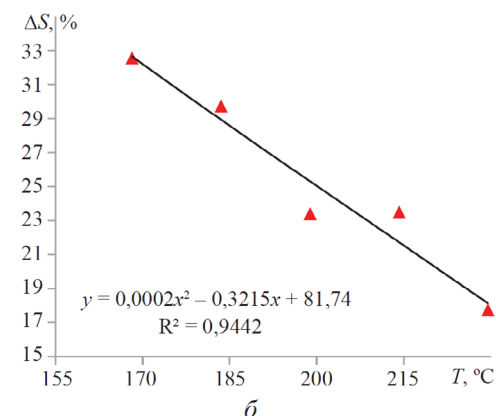
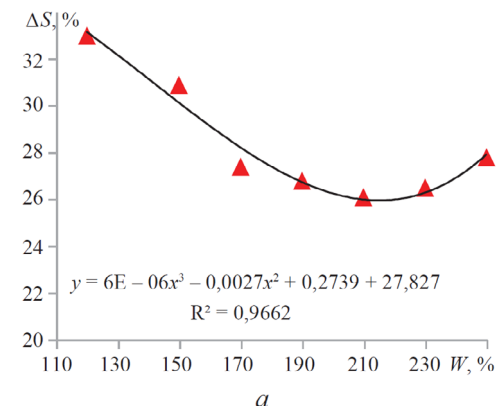
Данные, полученные нами ранее [2], указывают на возможность изготовления плит без использования связующих веществ. При этом установлено, что обработка опилок гидродинамическим способом (механоактивация) и их последующее горячее прессование позволяют получать плиты с минимальным разбуханием без операции дополнительного термического воздействия и добавления гидрофобизаторов. В целях определения параметров водостойкости древесных плит нами проведены специальные исследования.

Объекты и методы исследования

Как показал анализ работ [1, 4], для получения древесной массы с высокой степенью фибриллирования и минимальным укорочением волокон необходим безножевой размол в водной среде. Для этого использовался аппарат роторно-пульсационного типа оригинальной конструкции. Процесс осуществлялся по методике, подробно изложенной в работе [9]. Обработанные в гидродинамическом диспергаторе опилки с помолом 650 ШР обезвоживались в 2 этапа. На первом этапе суспензия в количестве, необходимом для изготовления образцов по установленной методике, помещалась в ящик, дном которого служила сетка с размером ячеек 0,25 мм. Под действием силы тяжести вода удалялась через сетку и влажность массы снижалась на 40...60 % от первоначальной. Второй этап обезвоживания и формирование ковра происходили на сетке с размером ячеек 1 мм за счет отжима в гидравлическом прессе. Послеформирования ковер подвергался горячему прессованию, которое осуществлялось на металлических поддонах с дистанционными планками. Все экспериментальные запрессовки плит с размерами 300×300×8 мм и плотностью 880 кг/м³ проводились на лабораторном гидравлическом прессе марки LabPro1000 (фирма FontunePresses).

Для установления возможности изменения водостойкости плит за счет режимных параметров прессования проведены специальные исследования. В качестве варьируемых факторов приняты: температура плит пресса (T) — от 170 до 230 °C; удельная продолжительность прессования (t) — от 2 до 4 мин/мм; влажность ковра перед прессованием (W) — от 110 до 250 %.

Рис. 1. Зависимость разбухания плит ΔS от режимных параметров прессования: а — W ; б — T ; в — t





Показатели свойств плитных материалов после кипячения

Образец	Плотность, кг/м³	Разбухание по толщине, %	Водопоглощение, %	Потеря прочности при статическом изгибе, %
Плита без связующего	879,8	57,0	114,60	18,2
ДСП	689,9	93,7	180,60	Разрушение
MDF	760,7	375,0	541,00	Разрушение
HDF	1014,9	60,0	92,27	89,7

После прессования готовые плиты выдерживались при нормальных условиях не менее 24 ч, обрезались по формату и раскраивались на образцы для испытаний размером 100×100×8 мм. В качестве показателя водостойкости древесных плит принято разбухание по толщине (ΔS , %) после вымачивания в течение 24 ч. Проведены циклические испытания («вымачивание»–«замораживание»–«высушивание») с определением остаточной прочности и разбухания по следующей методике. Образцы выдерживались в воде с pH 7±1 при температуре (20±1)°C в течение (72±1) ч. После этого образцы вынимались из ванны и несколько минут сушились с помощью фильтровальной бумаги. После этого производилось их замораживание при температуре –18°C в течение 24 ч и сушка в сушильном шкафу при температуре (70±2)°C в течение 70 ч. Эти процедуры выполнялись последовательно 3 раза. Кроме того, определялись разбухание и остаточная прочность образцов после кипячения в воде длительностью 1 ч.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе исследований получены зависимости разбухания плит от режимных параметров пьезотермического воздействия (рис. 1).

Полученные результаты показывают, что величина разбухания плит по толщине существенно зависит от параметров режима прессования. При увеличении влажности пресс-массы выявлено снижение разбухания плит. Минимальное значение этого показателя получено при влажности пресс-массы 210 %. Дальнейшее повышение влажности приводит к росту разбухания плит (рис. 1, а). При увеличении температуры плит пресса от 170 до 230°C разбухание снижается (рис. 1, б), достигая минимального значения при максимальной температуре. Повышение продолжительности прессования приводит к снижению разбухания (рис. 1, в).

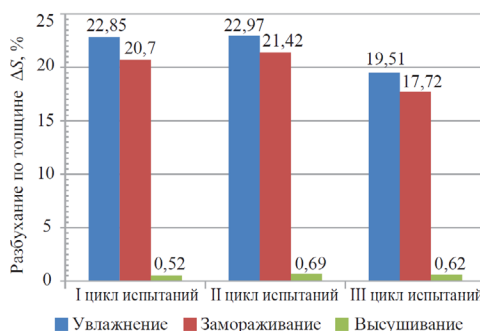
После определения показателя разбухания и последующего высушивания при температуре 105°C до влажности 4...6 % у всех образцов устанавливалась остаточная

прочность при статическом изгибе. Показано, что плиты сохраняют 95...100% первоначальной прочности, но у некоторых образцов она увеличивалась более чем на 20 % от первоначальной. Возможно, это обусловлено тем, что при вымачивании и последующей сушке произошла релаксация напряжений, возникших в процессе прессования плит.

Результаты исследования плит, полученных из механоактивированных древесных частиц без связующего методом кипячения в течение 1 ч, представлены в таблице. Для сравнения использовались широко распространенные плитные материалы, произведенные в промышленных условиях: ДСП, MDF на основе карбамидных смол, сверхтвердые древесноволокнистые плиты мокрого способа производства (HDF).

Полученные данные указывают на то, что плитные материалы, производимые с использованием связующих на основе карбамидных смол, не выдерживают кипячения в течение 1 ч. Плиты HDF сохраняют целостность, но при этом практически полностью (на 89,7%) теряют прочность. У плит из механоактивированных древесных частиц отмечена малая потеря прочности при статическом изгибе – 18,2% от первоначальной (до кипячения – 22,4 МПа, после 17,4 – МПа).

Рис. 2. Разбухание плит из механоактивированных древесных частиц при циклических испытаниях



В целях определения влияния переменных температурно-влажностных условий на водостойкость плит из механоактивированных древесных частиц проведены циклические испытания (рис. 2).

Полученные результаты указывают на то, что после 3 циклов испытаний размеры образцов практически возвращаются к первоначальным (разбухание плит составляет всего 0,62%). При этом максимальное значение показателя отмечается на этапах увлажнения (22,97%), что свидетельствует об обратимости деформации плит из механоактивированных древесных частиц при переменных температурно-влажностных воздействиях.

Исследование прочности на статический изгиб образцов плит, подвергнутых циклическим испытаниям, показало, что данный показатель снижается на 29,2% и составляет 16,1 МПа.

Выводы

1. Установлено, что перспективным направлением получения плит средней плотности с постоянной водостойкостью является предварительная гидродинамическая обработка мягких отходов деревообработки (опилок), в результате которой создаются условия для формирования структуры плит за счет аутогези-

онного взаимодействия между древесными частицами. Образовавшиеся связи, имеющие большую энергию взаимодействия, не позволяют плитам разрушаться при увлажнении и замораживании. Сформированная в процессе прессования структура плит способна к большим влажностным деформациям, которые имеют обратимый характер. При этом не происходит существенного изменения их механических свойств.

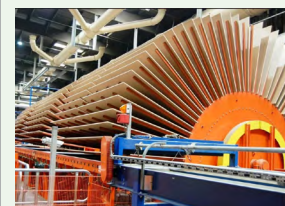
2. Водостойкость плит можно регулировать технологическими факторами горячего прессования: температурой плит пресса, удельной продолжительностью прессования и влажностью пресс-массы.

3. Гидродинамическая механоактивация позволяет получать из мягких отходов деревообработки (опилок) экологически чистые плиты с постоянной водостойкостью, которые могут найти широкое применение в жестких температурно-влажностных условиях эксплуатации.

*В.Н. Ермолин, д-р техн. наук, проф., СибГУ;
М.А. Баяндин, канд. техн. наук, доц., СибГУ;
С.Н. Казин, канд. техн. наук, СибГУ;
А.В. Намятов, ассистент, СибГУ;
В.А. Острякова, ст. лаборант, СибГУ.*

[Список использованной литературы](#)

17–18 марта 2021 г.



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

Информационный партнёр: Ассоциация «ЛЕСТЕХ»

Цель конференции – информирование о новых научных разработках, обобщение и распространение передового опыта работы предприятий, содействие внедрению прогрессивных технологий и оборудования, а также вопросы диверсификации технологий и продвижения продукции на рынках сбыта.

[Информационное письмо](#)

[Зарегистрироваться на мероприятие](#)

[Библиотека специалиста ЛПК](#)

[Производство древесных плит](#)



ПРИБОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ



Традиционно, качественные характеристики выпускаемого лесопромышленными предприятиями биотоплива, пеллет и брикетов, оценивают по параметрам влажности, насыпной плотности, массы и зольности, что позволяет потребителям оценить низшую теплоту сгорания. Такие факторы как твердость, стойкость при истирании и содержание различных примесей также принимаются во внимание, но, как правило, являются вторичными.

Вместе с тем, введение на участках производства биотоплива дополнительной операции по оценке показателя плотности отдельных пеллет или брикетов не только позволит контролировать качество выпускаемой продукции, но и оперативно выявлять отклонения от заданных параметров технологического процесса, вызываемых изменением фракции или влажности исходного сырья или же неправильными настройками оборудования.

Внедрение подобной операции, позволяющей обеспечить соблюдение стабильности качества выпускаемой продукции, сдерживается сложностью определения объема брикетов и гранул при оценке их единичной плотности.

Разработанное учеными Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета устройство позволяет быстро и эффективно измерить объемы выпускаемой продукции непосредственно на участке производства биотоплива, а конструкция устройства позволяет изготовить его даже своими силами.

Бирман А.Р., Угрюмов С.А., Белоногова Н.А., Матер О.М., Вохмянин Н.А. Прибор для определения плотности твердых тел // Системы Методы Технологии. 2020 №1 (45) с. 98–101. DOI:10.18324/2077-5415-2020-1-98-101



Введение

Одной из важнейших физических характеристик древесины является ее плотность ρ , которая определяется отношением массы древесного образца к его объему [1] и выражается формулой:

$$\rho = m/V, (1)$$

где m — масса древесины; V — объем древесины.

В международной системе единиц измерения СИ плотность имеет размерность «кг/м³». Различают следующие виды плотности древесины: плотность цельной древесины, плотность ее твердой фракции и плотность древесинного вещества.

Как правило, в технологических измерениях определяется плотность цельной древесины, численное выражение которой показывает, какое количество древесины (вместе с древесным соком) содержится в ее единичном объеме при определенной влажности. На практике влажность древесины изменяется в широких пределах, при этом меняется и масса древесины. Изменение влажности, особенно в интервале предела насыщения клеточных стенок (0–30 %), изменяет и объем древесины, вследствие чего для одного и того же образца древесины при испытаниях можно зафиксировать значения плотности, изменяющейся в значительном интервале [2; 3].

В практических расчетах не учитывают температуру древесины, так как она не оказывает существенного влияния на плотность исследуемых образцов. Зная вес и плотность цельной древесины определенной влажности, можно осуществлять учет древесины в кубических метрах плотной массы, что необходимо для определения производительности оборудования, контроля количества отгружаемой потребителю продукции. Также возможно определять и насыпной объем древесины, что важно при расчетах вместимости складских помещений и транспортных единиц при поставках полуфабрикатов или готовой продукции потребителю. В производственных условиях подсчет объема древесины ведут с учетом коэффициента полндревесности (табличная величина) [4].

Методы определения плотности древесины

Для определения плотности твердых тел существует несколько основных методов — вытеснение воды или ртути, гидростатическое взвешивание, измерение выталкивающей силы при погружении образцов в жидкость, методы пикнометрический, ультразвуковой, вибрационный и т. д. [5–7]. На практике наиболее точным и доступным является способ, основанный на измерениях объема вытесненной воды. При этом отбор

необходимого числа образцов цельной древесины или щепы для испытаний проводится в соответствии с отраслевой нормативной технической документацией [8]. Отметим, что масса относится к числу физических величин, значение которых может быть определено непосредственными измерениями посредством взвешивания. Напротив, объем тела определяется путем косвенных измерений. В случае образцов правильной геометрической формы объем находим из измерения линейных размеров.

При определении плотности вещества образцов неправильной формы вычислить объем образца через линейные размеры невозможно.

Наиболее часто измерения плотности твердых тел неправильной формы осуществляются пикнометрическим методом, который осуществляют в следующей последовательности [3]. Пикнометр (стеклянный сосуд, объем которого известен с большой точностью) заполняют дистиллированной водой (до метки) и взвешивают. Масса пикнометра с водой M_0 равна:

$$M_0 = \rho_0 \cdot V_p + m_p, (2)$$

где ρ_0 — плотность воды; V_p — объем сосуда; m_p — масса сосуда.

Затем взвешивают исследуемый образец. Его масса m равна:

$$m = \rho V, (3)$$

где ρ — искомая плотность образца; V — объем образца.

Взвешенный образец погружают в пикнометр с водой, излишек воды удаляют, чтобы ее уровень снова совпал с меткой на сосуда пикнометра, и определяют массу M пикнометра с водой и образцом:

$$M = \rho V + \rho_0 (V_p - V) + m_p = m + \rho_0 (V_p - V) + m_p. (4)$$

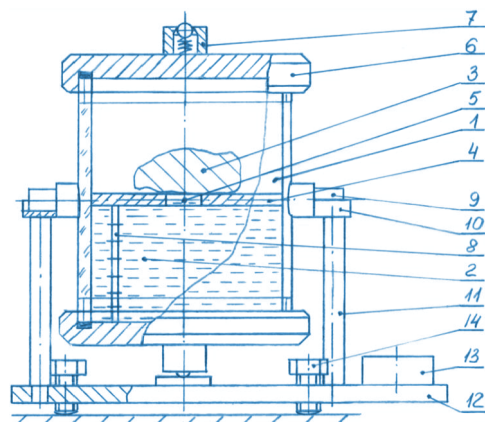
Затем, вычитая (4) из (2) и прибавляя (3), определяют массу вытесненной воды и, определив отсюда объем V , получают выражение для искомой плотности:

$$\rho = m/V = m \rho_0 / M_0 - M + m. (5)$$

Недостатками этого способа являются значительное число необходимых последовательных операций, потребность в привлечении высококвалифицированного обслуживающего персонала, трудность реализации в полевых условиях.

Но главным недостатком пикнометрического способа, а также всех вышеупомянутых способов, является невозможность их использования для определения плотности образцов, имеющих плотность ниже плотности дистиллированной воды (или иной жидкости, заливаемой в сосуд пикнометра), так как образец, имеющий положительную плавучесть, вытесняет при погружении объем жидкости меньший, чем собственный объем [9]. Данный аспект в полной мере относится к образцам из цельной или измельченной древесины.

Рис. 1. Снаряженное устройство перед проведением исследований



Для полного погружения древесных образцов в жидкость плотномера необходимо использовать некий толкатель, попадание которого в жидкость с погруженным образцом искажает результат по измерению объема исследуемого образца [10].

Разработка новой конструкции плотномера

Нами предлагается новая конструкция плотномера (см. рис. 1), которая лишена недостатков известных

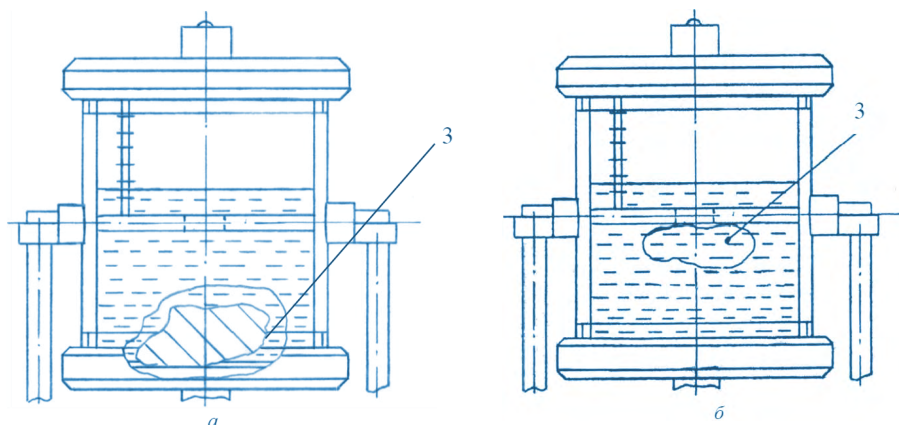
плотномеров и может быть использована для точного оперативного определения объема образцов неправильной формы, обладающих как отрицательной, так и положительной плавучестью. При этом прибор может использоваться при исследовании как цельных образцов, так и измельченных, например, щепы.

Прибор включает прозрачный цилиндрический вертикальный сосуд 1 с жидкостью 2 и исследуемым образцом 3, разделенный на две равные по объему полости жесткой перегородкой 4 с отверстием 5. Сосуд 1 снабжен двумя герметичными геометрически одинаковыми пробками 6 с фиксаторами 7, вертикальной линейкой 8 и жестко скрепленными с сосудом 1 двумя наружными цилиндрическими пальцами 9, ось которых проходит через центр тяжести сосуда 1. Пальцы 9 лежат на опорах вращения 10 вертикальных стоек 11 станины 12, снабженной горизонтальным уровнем 13 и регулируемыми по высоте ножками 14.

Установив прибор на горизонтальной поверхности, добиваются горизонтального положения в пространстве его станины 12 с помощью стандартного уровня 13 и регулируемых по высоте ножек 14.

В сосуд 1, вертикально зафиксированный нижним фиксатором 7, со снятой, например, резьбовой верхней герметичной пробкой 6 вливают жидкость 2 в объеме, равном половине емкости сосуда 1. На жесткую перегородку 4 размещают исследуемый образец 3 (или пробу вещества) и герметизируют сосуд 1 пробкой 6. Затем поворачивают сосуд 1 в вертикальной плоскости на 180° на цилиндрических пальцах 9, расположенных на опорах вращения 10 вертикальных стоек 11, и фиксируют вертикальное положение сосуда 1 с помощью фиксатора 7 перевернутой вниз верхней пробки 6.

Рис. 2. Устройство в период проведения исследований с образцом, обладающим: а — отрицательной плавучестью; б — положительной плавучестью



По завершению вращения сосуда 1 жидкость 2 через отверстие 5 в жесткой перегородке 4 перетекает в ту полость сосуда 1, где и размещен исследуемый образец, или проба вещества. На рис. 2а представлен вид прибора в период проведения исследований с образцом, обладающим отрицательной плавучестью (образец лежит на дне нижней полости сосуда).

В этом положении в верхней полости сосуда оказывается объем жидкости, вытесненный образцом (или пробой вещества) из противоположной полости сосуда и, очевидно, равный объему образца (или пробы вещества). Величина этого объема определяется визуально по показаниям шкалы вертикальной линейки, градуированной в единицах объема.

Плотность вещества ρ предварительно взвешенного образца 3 с массой m определяется по формуле (1), где V — показания шкалы линейки 8.

По окончании процесса исследования образца (или пробы вещества) поворотом сосуда 1 на 180° возвращают прибор в исходное положение, снимают пробку 7, удаляют образец и приступают к очередному исследованию.

В случае определения плотности образцов с положительной плавучестью образец 3 будет плавать в объеме жидкости нижней полости сосуда 1, а точнее — будет прижат выталкивающей силой к нижней плоскости жесткой перегородки 4 (рис. 2б).

При исследовании проб вещества жесткая перегородка 4 выполняется с одним или большим количеством отверстий для обеспечения свободного перетекания жидкости 2 из одной полости сосуда 1 в его противоположную полость. При этом диаметр отверстий в перегородке 4 должен быть меньше наименьшей из частиц, составляющих пробу вещества.

Условие прохождения оси пальцев 9 через центр тяжести сосуда 1 должно выполняться для обеспечения

надежной работы фиксаторов 7. Нижняя герметичная пробка 6 выполнена съемной для возможности периодической очистки сосуда 1.

Жидкость, используемая в устройстве, может быть непрозрачной или подкрашенной с целью более точной визуальной фиксации ее уровня по отношению к рискам градуировки линейки 8. Жидкость подлежит замене в случае ее загрязнения частицами, отделившимися от образца или пробы вещества в период проведения исследований.

Станина 12 устройства может быть установлена на весах, что позволит осуществлять измерение массы образцов или пробы вещества одновременно с определением их объема. Определение емкости сосуда 1 с установленной перегородкой 4 для каждого отдельного устройства предлагаемой конструкции осуществляется перед началом его первой эксплуатации с помощью мерной емкости. Габариты устройства зависят от размеров исследуемого образца (или пробы вещества).

Выводы

Предложенный прибор для определения плотности древесины и иных твердых тел, в том числе неправильной формы, является простым в изготовлении и удобным в эксплуатации, обеспечивает возможность исследования образцов или проб вещества как в лабораторных, так и в полевых условиях, при этом влажность образцов не влияет на результаты измерений.

А.Р. Бирман, С.А. Узрюмов, Н.А. Белоногова,
О.М. Матер, Н.А. Вохмянин,
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова





ГУСЕНИЧНЫЕ ДРОБИЛКИ VERMEER ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ



Потребность в оборудовании, где мобильность и автономность стала необходимой, неотъемлемой частью переработки, возникла с появлением площадок и буферных складов по приёму неликвидной древесины и древесных отходов. Различные виды древесных отходов образуются на предприятиях и могут составлять до 30% от объема перерабатываемого сырья. Все эти отходы можно и нужно переработать и пустить на изготовление новых материалов: ДСП, ДВП, удобрений (компоста), топлива (топливной щепы или пеллет) и бумаги.

При сортировке на площадках древесных отходов по породе, структуре и размерам образуются кучи и валы, между которыми и к которым приходится передвигаться. Работа на гусеничном ходу обеспечивает высокую мобильность и высокую проходимость, что особенно важно и необходимо при передвижении по площадкам без твердого покрытия.

Самоходная гусеничная дробилка избавит заказчика от постоянной необходимости перемещения стационарных или прицепных измельчителей к месту их работы, либо необходимости приобретения отдельных погрузчиков для перемещения валов и куч отходов к месту их измельчения.

«Vermeer ACT» представляет самоходную гусеничную дробилку Vermeer HG4000TX, которая является одним из лидеров продаж в мире, благодаря проверенной

временем мощной и надежной конструкции, большому потенциалу производительности и возможностью адаптации к конкретным условиям эксплуатации.

Самоходная гусеничная машина легко и быстро перемещается по площадке при помощи пульта дистанционного управления, на котором отображаются все данные о работе дробилки (ДВС, гидравлики...) и с которого идёт управление всеми главными механизмами дробилки – как ходовой частью, так и запуском барабана через сухую муфту включения, раскладывание-складывание выгрузного конвейера, направлением вращения приёмного стола (на камеру измельчения, остановка и реверс), полным контролем над прижимным барабаном (не только момент придавливания материала к наковальне, но и реверсирование в случае «захлёбывания» дробящего барабана).

Максимальная скорость прямолинейного движения – 4,9 км/ч. Радиус разворота – минимален, с помощью гусениц дробилка может разворачиваться на одном месте. Транспортные габариты дробилки (Ш×В×Д) – 2,5×4×11,3 метра, что позволяет транспортировать её между площадками на трале. Выгрузной конвейер складывается в транспортное положение.

Сердце дробилки – двигатель Caterpillar C13 мощностью 440 л.с. и рабочим объёмом 12,5 литра. Двигатель соответствует нормам Tier 3 и Stage IIIA – он имеет низ-



кие шумовые характеристики и четыре системы очистки выхлопных газов по технологии ACERT. Преимущества данного двигателя: несколько уровней шумопоглощения, надежные металлические прокладки головок цилиндров, модернизированная конструкция для повышения эластичности прокладок, новый масляный фильтр продлевающий срок службы ДВС.

Доступ в моторный отсек дробилки через сервисные двери удобен и практичен, что позволяет осуществлять сервисное обслуживание в комфортных условиях. Это оценят механики и инженеры эксплуатирующей компании.

Стол приема материала объёмом 5 м³ позволяет загрузить дробилку и заняться сортировкой рабочей площадки, не останавливая процесс переработки. Ведь мы ограничены в радиусе работы вспомогательной техники, будь то экскаватор с грейферным захватом либо фронтальный погрузчик. Vermeer позаботился и о габаритах, и о КПД дробилки.

Система Smart Feed при помощи датчиков RPM и нагрузки (на барабане и ДВС) позволит перерабатывать

объёмный, плотный материал без вмешательства оператора. Система будет сама реверсировать, подающий стол и подающий барабан в зависимости от загруженности камеры измельчения.

Запатентованный молотковый барабан Vermeer Duplex Drum отличается от аналогов, отсутствием сварных соединений резцедержателей. Резцедержатель фиксируется к барабану через болтовые соединения к профилям, проходящим через барабан насквозь. Сами профили надёжно фиксируются системой наборных фиксирующих элементов. Сервисная служба оценит преимущество отсутствия необходимости сварных работ как одно из ключевых, ведь сварные работы могут привести к возгоранию оборудования, а при работе с древесиной щепа и древесная пыль может воспламениться при попадании искр от сварки.

Для производства качественной, однородной щепы, Vermeer предлагает варианты контроля фракции щепы при помощи экранов (сит). Размеры ячеек на ситах варьируются и позволяют производить щепу размером от 2,5 до 150 мм. Замена экранов производится в течение 20 минут, что позволит адаптироваться к конкретным условиям эксплуатации.

В рабочем положении высота выгрузки составляет 4 метра, что позволяет осуществлять загрузку в щеповозы российских и европейских производителей.

«Vermeer ACT» является официальным дилером Vermeer на территории России. Компания осуществляет продажи, сервисное и гарантийное обслуживание, пусконаладочные работы, а также обучение персонала технологиям переработки.

«Vermeer ACT»



На правах рекламы



ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВЧЕРА И СЕГОДНЯ. НАЧАЛО ПУТИ

Лесное законодательство в России 18–19 вв. находилось в состоянии постоянного реформирования, что оказало негативное влияние на развитие культуры использования древесных ресурсов. Постоянное изменение «правил игры» не позволило сформировать традиции и ценности в сфере использования лесов, направленные не на получение сиюминутной выгоды, а на обеспечение постоянного дохода и сохранение преимуществ по обладанию лесными ресурсами для будущих поколений.

До 18 века лесное законодательство на Руси было частью общего законодательства, а сам лес воспринимался в качестве основного строительного материала, сырья для поделок народных промыслов и топлива, но не как ресурс государственного значения. В Киевской Руси, по исследованиям В.М. Кузавкова, лес не считался собственностью, и продукция из древесины принадлежала тому, кто ее срубил и обработал. С появлением княжеских вотчин, лес постепенно становился собственностью государей, князей и царей. Леса могли принадлежать городам, монастырям или крестьянским обществам.

Возникновение крупных городов и поселений привело к тому, что леса вокруг них быстро истощались и для пресечения в них рубок выдавали охранные грамоты. Тогда же появился и оброк за пользование лесными ресурсами, исключая заготовку дров, сухостоя и валежника. По сведениям В.М. Кузавкова – первые таможенные сборы за торговлю продуктами из древесины появились в Новгороде в 1571 г. Торговые пошлины на сплавной лес были введены значительно позже – с 1686 г.

Появлению лесного законодательства Российской империи обязана Петру I, который заложил основы лесного хозяйства в масштабах страны. В условиях отсутствия значительного промышленного использования лесов, до начала 18 в., законодательная база, а также планирование в управлении лесами не требовались ни государству, ни владельцам лесных угодий. С развитием кораблестроения и необходимостью учета строевой древесины для нужд флота изменилось отношение к лесу, который постепенно переходит в разряд стратегически важного ресурса. В работах В.В. Черных, выполнившего анализ Полного собрания законов того времени, отмечается, что одним из первых шагов по сохранению лесного

богатства страны было издание Петром I указа о запрете чистки берегов сплавных рек. Этот закон от 1701 г. запрещал заготовку древесины на расстоянии до 30 верст от берега и в большей степени являлся узакониванием сложившихся к тому времени традиций.

Коренным переломом, отмечающимся в работе того же исследователя указывается издание в 1703 г. указа «Об описи лесов во всех городах и уездах от больших рек в сторону до 50, а от малых до 20 верст». По сути, в этот момент закладывались основы создания органами власти таксационного описания лесов, где особо выделялись заповедные зоны. Незаконная вырубка лесов каралась высокими штрафами и даже смертной казнью, положенной за вырубку дуба, который высоко ценился для нужд флота. Именно Петром I были заложены основы товарной классификации древесины, строго разделяющие растущие деревья на дровяную, толщина которой не превышала 6 вершков (26,67 см) и кораблестроительную, большей толщины, рубка которой на хозяйственные нужды была запрещена. По сути, именно тогда началась разработка основ и внедрения вводимой сегодня системы ЕГАИС. В 1719 г. создано первое управление лесами, в задачи которого, помимо всего прочего входило клеймение деревьев низкого качества, которые не подходили для нужд флота и могли быть заготовлены для использования в народном хозяйстве. Проверка законности рубки древесины определялась по наличию клейма, и выполнялась на реках, где организовывались специальные заставы.

Именно при Петре I все леса, пригодные для кораблестроения, перешли в государственную юрисдикцию. Невзирая на то, что владельцами корабельных роц были купцы и помещики, они фактически лишились права использования этой древесины.

Для организации контроля над лесами в 1722 г. создана служба вальдмейстеров, которые имели в своем владении леса всего государства и выполняли охранные функции.

Появление указов Петра I связано с развитием промышленности.

С 1656 г. активно строятся корабельные верфи, а к 80-м годам 17 в. запускаются первые пильные мельницы, активно потреблявшие все больше и больше древесины. Не забыты и традиционные технологии – активно развивается углежжение. Все это постоянно увеличивало потребность в древесине промышленности, перешедшей в мануфактурную стадию, и повлекло переход древесного сырья в категорию высоколиквидных товаров.

Несмотря на принимаемые меры по охране лесов, во второй половине 18 в. леса Архангельской губернии, находившиеся вблизи основных водных транспортных артерий, оказались истощены. По исследованиям С.С. Сутягина, это явилось следствием указов Екатерины II, при которых леса были переданы в частную собственность, что предопределило переход от лесоохранения к хищническому истреблению лесных массивов, находящихся в транспортной доступности.

В первой половине 19 в. характер государственной политики в управлении лесами вновь изменяется. Наблюдается переход от модели сбережения корабельных лесов к использованию древесных ресурсов для пополнения казны. Созданный в 1798 г. по приказу Павла I Лесной департамент должен был выполнять работы

Создание вальдмейстерской службы в России оказалось весьма непростым делом. Проработав несколько лет, она была упразднена Екатериной I. Императрица, указом от 30 декабря 1726 года, упразднила вальдмейстерские службы и их канцелярии, и повелела смотреть за заповедными лесами помещикам, старостам и приказчикам, каждому в своих дачах. Надзор за исполнением постановлений и лесной части был возложен на воевод и губернаторов.

Новые изменения в охране лесов были введены Анной Иоанновной, которая указами 28 августа 1730 г., 20 апреля и 11 мая 1732 года, восстановила лесное управление, предписанное обер-вальдмейстерской инструкцией, в прежней силе, а полностью возврат к охране лесов с помощью вальдмейстеров был восстановлен Петром III.

Издание Екатериной II грамоты о вольностях дворянства положило конец существованию вальдмейстеров, поскольку дворяне не соглашались служить без жалованья. Места их постепенно заменили обер-форстмейстеры, форстмейстеры и впоследствии ферстеры.





по охране и сбережению лесов, выполнять их оценку и вести общее лесное управление. Государственную важность лесных ресурсов в то время подчеркивает открытие в 1803 г. в Санкт-Петербурге лесного института. Основной задачей лесного департамента являлось извлечение из лесов максимальной прибыли при развитии внешней и внутренней торговли, вследствие чего леса следовало диверсифицировать по качеству, а также вводилась платная билетная система отпуска древесины по лесным таксам, в том числе и из казенных лесов.

Развитие промышленного производства и появления в 1820 г. лесопильных заводов, работающих от паровых машин, вновь потребовало увеличения объемов заготовки древесины. Древесина используется в промышленном строительстве внутри страны и активно поставляется на экспорт.

В 1826 г. утверждено «Положения о новом устройстве лесной части», ознаменовавшее появление первых лесничеств и проведения внутреннего межевания в казенных дачах, что позволило разделить лесосеки и строевые рощи.

Еще большее увеличение объемов лесозаготовки связано с началом строительства в 1837 г. спичечных предприятий, а с середины 19 века – фанерных производств. Вместе с тем, во второй половине 19 в. лесовладельцы теряют право своевольного перевода лесных земель в другие виды использования, а принятым в 1888 г. «Положением о сбережении лесов» выделяются природоохранные функции лесов и устанавливаются четыре категории защитных лесов. Доля этих защитных лесов очень мала, поскольку сильного измельчения рек не наблюдается, а в отсутствие полного мониторинга невозможно отследить динамику эрозии почвы или изменение количества пахотных земель. В этой связи, лесозаготовителям лишь следует избегать «опустошительных рубок», что само по себе является довольно расплывчатой формулировкой.

Обеспечение предприятий сырьем, а также экспортные поставки древесины приводят к массовой лесозаготовке, пик которой пришелся на 1860–1890 гг., в течение которых лес был заготовлен на площади более 29 млн. гектаров. Вместо него, по данным В. Ерофеева, в 1843–1892 годов в казенных лесах России силами Лесного Департамента было высажено около 170 тысяч гектаров лесных культур, что было явно недостаточно. Сами лесозаготовители на тот момент практически не принимали участие в восстановлении лесных массивов. Катастрофическую ситуацию с лесовосстановлением несколько выправил принятый в 1898 г. закон о лесокультурном залоге, согласно которому лесопромышленники, вырубая лес, обязаны были его восстанавливать за свой счет или вносить средства на его искусственное возобновление.

При оценке состояния лесной промышленности в 18–19 в. видно, что наибольшим вкладом в сохранение лесов для будущих поколений, как и в большинстве других видов промышленности, отметил Петр I, первым осознавшим необходимость диверсифицированного и не истощительного подхода к лесным ресурсам в условиях возникновения промышленного производства. В этот период власти активно ищут баланс между необходимостью сдержать истощительную вырубку вблизи транспортных лесосплавных артерий и пополнением государственной казны. Именно тогда формируется понимание необходимости учета и регулирования в области лесных отношений, проведения очистки лесосек и лесовосстановления. На первый план выходят проблемы расстояний и сложностей учета древесины. Власти приходят к пониманию необходимости разработки механизмов по привлечению лесопользователей к восстановлению лесов после вырубки.

*Подготовили Александр Тамби, д.т.н., проф. АГАТУ,
руководитель Ассоциации ЛЕСТЕХ,
Игорь Григорьев, д.т.н., проф. АГАТУ,
Ассоциация «ЛЕСТЕХ»*



РЕКОМЕНДУЕМ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ



Сохранение качества древесины

На сайте компании Metsäteho Oy, специализирующейся на исследованиях и разработках (НИОКР) в лесной сфере, доступен для скачивания и личного использования «Справочник: сохранение качества древесины», опубликованный на русском языке.

Приведенная в справочнике информация основывается на результатах многолетних исследований ряда компаний: Metsäntutkimuslaitos (Научно-исследовательский институт леса), Oy Keskuslaboratorio (Центральная лаборатория), UPM-Kymmene Pulp Center, Lännen Laboratoriot Oy, Finnforest Oy, Metsä-Rauma Oy, Myllykoski Paper Oy, Sunila Oy, Metsäliitto-Yhtymän Tehdasmittaus Oy, Koskisen Oy, Koskitukki Oy, Metsäliitto Osuuskunta, Stora Enso Metsä и UPM-Kymmene Oy.

Справочник составлен рабочей группой под руководством Markku Mäkelä.

Краткий справочник по лесоматериалам для работников таможни

Краткий справочник по лесоматериалам, разработанный как пособие для работников таможенной службы.

Авторы: Ляпунтин С. Н., Шматков Н. М., Белякова А. В.

В справочном пособии изложены методы определения объема, веса, качества круглых лесоматериалов, пиломатериалов, балансов; предложены основные требования стандартов; приводятся основные физико-механические свойства пород деревьев, произрастающих на территории Российской Федерации и наиболее часто пересекающих таможенную границу. Справочник выпущен в 2010 г. под эгидой WWF России.

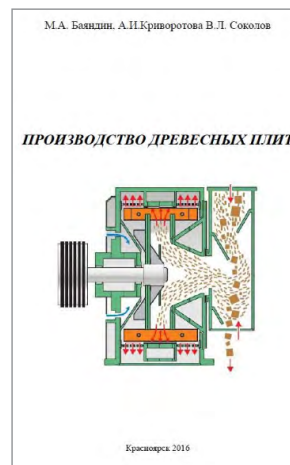


Производство древесных плит

Учеными ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева» разработано учебное пособие «Производство древесных плит».

Авторы: Баяндин М. А., Криворотова А. И., Соколов В. Л.

В учебном пособии приведены основные характеристики древесных плит, выпускаемых в промышленных условиях. Представлены описания технологических процессов производства плитных материалов. Подробно изложены вопросы получения древесных частиц путем утилизации отходов лесопильно-деревообрабатывающих производств, сортировки измельченной древесины, смешивания со связующими и вяжущими веществами. Рассмотрены аспекты модификации древесных плит с целью повышения их эксплуатационных свойств.



ФОРУМЫ. КОНФЕРЕНЦИИ. СЕМИНАРЫ. ОБУЧЕНИЕ



**Проблемы кадрового обеспечения
лесозаготовительного производства**
Презентация Игоря Григорьева, профессора АГАТУ,
руководителя направления «Лесозаготовка»,
Ассоциация «ЛЕСТЕХ», представлена на конференции
«Лесозаготовительная практика. Лесные машины».
Санкт-Петербург, Crowne Plaza, 30 сентября 2020 г.

[Скачать материалы конференции](#)



**Сырьевое обеспечение лесопильных
предприятий. Тенденции и пути развития,
обеспечивающие рентабельность производства**
Презентация Александра Тамби, руководителя
Ассоциации производителей машин и оборудования
лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ», д.т.н.,
профессора АГАТУ

Братск, БрГУ, 10 сентября 2020 г.

[Скачать материалы круглого стола](#)



**Современные технологии подготовки
режущего инструмента к работе**
Презентация Андрея Фёдорова, менеджера компании
Vollmer, представлена на семинаре «Инновационные
технологии лесного комплекса»

Воронеж, ВГЛТУ, 6 февраля 2020 г.

[Скачать материалы семинара](#)



**Каркасная технология деревянного
домостроения**
Презентация Вячеслава Груничева,
руководителя направления БКДК Корпорации «РУСЬ»,
эксперта Ассоциации «ЛЕСТЕХ»

Санкт-Петербург, СПбГЛТУ, 31 января 2019 г.

[Скачать материалы открытой лекции](#)



25–26 ноября 2020 г. состоялась **Онлайн-конференция WOODINDEX**, аудиторию которого составили более 200 отраслевых экспертов и специалистов.

Предлагаем Вашему вниманию видеOVERсию доклада Александра Тамби, руководителя Ассоциации производителей машин и оборудования лесопромышленного комплекса «ЛЕСТЕХ», д.т.н., проф. АГАТУ – «Экономика лесопильного производства – тренд на индивидуальный подход. Обзор тенденций на рынке оборудования».

[ВидеOVERсия](#)

На YouTube-канале Ассоциации «ЛЕСТЕХ» доступна видеOVERсия круглого стола **«Решение задач развития лесопромышленного комплекса на современном этапе»**, состоявшегося в рамках деловой программы выставки «SibWoodExpo» 9–11 сентября 2020 г.

Спикеры:
Григорьев Игорь Владиславович – «Проблемы подготовки кадров для лесного комплекса РФ»
Куницкая Ольга Анатольевна – «Проблемы оценки негативного воздействия на окружающую среду лесопромышленных предприятий»

Тамби Александр Алексеевич – «Сырьевое обеспечение лесопильных предприятий. Тенденции и пути развития, обеспечивающие рентабельность производства»
Коломинова Марина Витальевна – «Анализ перспективных технологий лесовосстановительных работ»

[ВидеOVERсия](#)

Специалистами Ассоциации «ЛЕСТЕХ» разработаны краткосрочные программы повышения квалификации, с групповым или индивидуальным обучением на площадке заказчика



Лесопиление. Программа на 40 часов
Лесозаготовка. Программа на 40 часов
Производство клееного бруса. Программа на 24 часа
Новое предложение – Курс выходного дня
Брикетиrowание древесного сырья
Основы производства биотоплива

Возможность
получения
документов
о повышении
квалификации
или переподготовке
государственного образца

**Инвестиции в образование сотрудников –
ключ к снижению себестоимости продукции!**



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

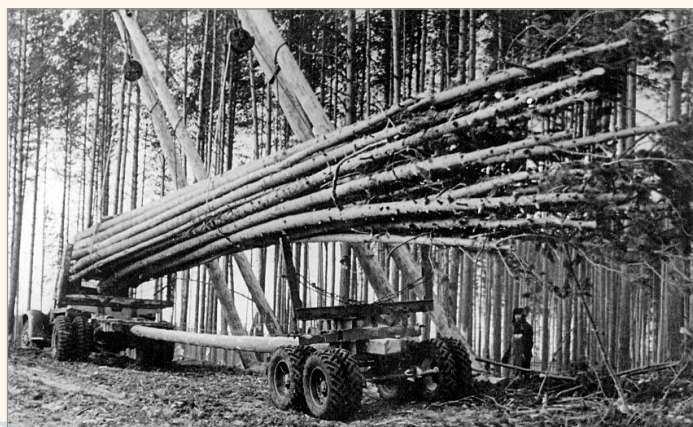
Хлыстовая заготовка



Опытный МАЗ-5434 на нижнем складе с серийным прицепом ТМЗ-803М на разгрузке ярдером (эти воздушно-канатные дороги также использовали на трелёвке леса на горных склонах и болотах)



Стандартный ЗИС-5 с кониками и в сцепке с одноосным прицепом, приспособленным для транспортировки хлыстов



Крупнопакетная погрузка хлыстов на лесовозный транспорт А-образными мачтами с использованием трособлочной системы и трелевочного трактора. 1960-е гг.

КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ «ЛЕСТЕХ»

16–18 декабря
Вологда



Российский лес

Организаторы:
Департамент лесного комплекса Вологодской области,
ВК «Русский Дом»

17–18 марта 2021
Санкт-Петербург



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

Организатор: СПБГЛТУ
Информационный партнер: Ассоциация «ЛЕСТЕХ»

7–10 апреля
Краснодар



UMIDS 2021

Организаторы:
Международная выставочная компания MVK

21 мая
Якутск



III Лесопромышленный форум Республики Саха (Якутия)

Организаторы: Министерство экологии, природопользования и лесного хозяйства РС (Я), Министерство промышленности и геологии РС (Я), Ассоциация «ЛЕСТЕХ», АГАТУ

26–29 мая
Петрозаводск



VII Ежегодная конференция «Lesprom.IT. Информационные технологии в лесопромышленной отрасли»

Организаторы: «Неосистемы Северо-Запад ЛТД»

11–14 августа
Устьянский район
Архангельской обл.



VI Чемпионат России «Лесоруб XXI века»

Организаторы: Минприроды РФ, Федеральное агентство «Рослесхоз», Минпромторг, Правительство Архангельской области, Ассоциация «Лесоруб 21 века»

31 августа –
3 сентября
Красноярск



Эксподрев

Организатор: ВК «Красноярская Ярмарка»

8–10 сентября
Братск



SibWoodExpo

Организатор: ОАО «Сибэкспоцентр»

26–29 сентября
2021
Минск, Беларусь



Деревообработка

Организаторы: ЗАО «Минскэкспо»

ПОДПИСКА НА НОВОСТИ И БЮЛЛЕТЕНЬ АССОЦИАЦИИ