

31.13 я 7
Г 53
СА-394446

СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

РАЗВИТИЕ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ



И. Т. Глебов



E.LANBOOK.COM

И. Т. ГЛЕБОВ

УДК 674.098
ББК 37.132+73

Глебов И. Т. Развитие лесопильного производства в России : учебное пособие для СПО / И. Т. Глебов. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. : ил. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-8114-9473-9

РАЗВИТИЕ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Издание второе, стереотипное

Государственное бюджетное
учреждение культуры
«Оренбургская областная универсальная
научная библиотека им. Н.К. Крупской»



ЛАНЬ

• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •
• МОСКВА • КРАСНОДАР •
• 2022 •

978-5-8114-9473-9

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. История освоения лесных запасов древесины	5
1.1. Общие сведения	5
1.2. История развития режущих инструментов	6
1.2.1. Пилы	7
1.2.2. Топоры	9
1.3. Рабочие машины для валки и разделки деревьев	9
1.3.1. Машины с ручным приводом	9
1.3.2. Машины с механическим приводом	11
1.4. Рождение деревообрабатывающей отрасли	13
1.4.1. Мастерство русских плотников и столяров	14
1.4.2. Кораблестроение	14
1.4.3. Развитие железнодорожного транспорта	16
1.5. Производство пиломатериалов	18
1.5.1. Получение теса	18
1.5.2. Получение пиломатериалов ручными пилами	18
1.5.3. Машинное лесопиление	20
2. Склад сырья лесопильного производства	23
2.1. Доставка пиловочного сырья	23
2.2. Учет сырья	24
2.3. Способы измерения размеров и объема бревен	25
2.3.1. Общие сведения об измерении диаметра круглых лесоматериалов	25
2.3.2. Поштучные методы измерений и определения объема круглых лесоматериалов	26
2.3.3. Групповые методы измерений и определения объема круглых лесоматериалов	27
2.4. Структура древесины	29
2.5. Пороки древесины	30

2.6. Сортообразующие пороки круглых лесоматериалов	34
2.7. Сортировка круглых лесоматериалов	43
2.7.1. Общие сведения о сортировке сырья	43
2.7.2. Сортировка сырья по качеству	46
2.8. Линия сортировки круглых лесоматериалов	51
2.8.1. Структура линии	51
2.8.2. Конструкция линии	52
2.8.3. Механизмы поштучной выдачи бревен	56
2.8.4. Управление линией	58
2.9. Сканеры для бревен	59
2.9.1. Характеристика сканера	59
2.9.2. Сканеры компании «Автоматика-Вектор»	61
2.9.3. Система управления растровыми сканерами	65
2.9.4. Рентгеновские сканеры	68
2.9.5. Использование сканеров для сортировки сырья	69
2.9.6. Рентгеновский сканер RS-XRay	71
2.10. Линии сортировки круглых лесоматериалов с использованием сканеров	73
3. Технология и оборудование лесопильного производства	76
3.1. Введение	76
3.2. Способы распиловки бревен	76
3.3. Постав. Методика расчета поставов	78
3.3.1. Общие сведения о поставках	78
3.3.2. Правила составления поставов	80
3.4. Повышение эффективности лесопиления	83
3.4.1. Сортировка бревен для групповой распиловки	83
3.4.2. Особенности индивидуальной распиловки	84
3.5. Продукция лесопильного производства	85
3.6. Головные станки лесопильных потоков	87
3.6.1. Лесопильные рамы	87
3.6.2. Вертикальные ленточнопильные станки	89
3.6.3. Горизонтальные ленточнопильные станки	93
3.6.4. Горизонтальный ленточнопильный станок NTZ 1200	96

3.6.5. Круглопильные станки для бревен	98
3.6.6. Агрегатные станки	113
3.6.7. Угловые станки	115
3.6.8. Станки с горизонтальными пилами.	119
3.6.9. Станки для устранения закомелистости	119
4. Инновационное лесопиление	122
4.1. Общие сведения	122
4.2. Распиловка бревен с кривизной	123
4.3. Линия распиловки бревен	127
4.4. Оптимизация раскроя бревен при угловом пилении	130
4.5. Оптимизация работы горизонтального ленточнопильного станка	133
4.5.1. Составление схемы раскроя круглого сортифта	133
4.5.2. Пример расчета постава	134
4.5.3. Положение пильной ленты	140
4.6. Обрезка и сортировка пиломатериалов	141
4.6.1. Системы для измерения пиломатериалов	141
4.6.2. Оптимизация обрезки кромок досок	147
4.6.3. Обрезные станки и линии	149
4.6.4. Обрезной станок с ЧПУ	158
4.6.5. Оптимизация обрезки досок	162
4.6.6. Оптимизация сортировки, оторцовки досок	165
Заключение	169
Библиографический список	172

ВВЕДЕНИЕ

Россия – страна лесов с огромными запасами деловой древесины, которые достигают 1/4 всех мировых запасов. Земли лесного фонда Российской Федерации занимают 825,6 млн га, что составляет примерно 45% всей площади страны. При этом запас древесины равен 82 млрд м³. Основную долю лесообразующих пород составляют сосна, ель, лиственница, кедр, береза, осина [1, 2, 3].

Основным потребителем деловой древесины является деревообрабатывающая промышленность, которая занимается производством пиломатериалов, деревянных домов, шпал, мебели, тары, плитных материалов, спортивного инвентаря и др. Лесопильное производство перерабатывает около 2/3 всей производимой деловой древесины.

Лесопиление в России отличается высокой степенью риска, особенно в малом бизнесе [4]. Несмотря на относительно малую капиталоемкость оборудования, продукция лесопиления не обладает достаточной рентабельностью. Предприятия создают слишком малую добавленную стоимость. Так, стоимость 1 м³ пиловочника сосны в 2016 г. равна 4500 руб./м³, а стоимость обрезных пиломатериалов – 6200 руб./м³. Фанера, например, в 6 раз дороже сырья для ее производства, то же касается и производства мебели и деревянных домов.

Низкая конкурентоспособность отечественных пиломатериалов приводит к ежегодной потере около 1 млрд долларов. И все это потому, что цена 1 м³ российских пиломатериалов составляет примерно 100 долларов, в то время как пиломатериалов, производимых в развитых странах – около 170 долларов.

Сейчас в России работают более 25 000 лесопильных предприятий. Из них половина – малые предприятия с объемом производства до 5000 м³ в год. Однако, как показывает зарубежный опыт, более рентабельны большие и средние предприятия.

Главным оборудованием лесопильных предприятий являются лесопильные рамы (около 80%), ленточнопильные бревнопильные станки (6%), фрезернопильные и фрезерно-брусующие станки (7%),

круглопильные бревнопильные станки (7%). Лесопильные рамы – морально устаревшие станки. Они характеризуются высокой энергоемкостью, низкой производительностью, невысоким качественным и количественным выходом продукции. В связи с этим их следует заменять ленточнопильными, круглопильными и фрезерно-брусующими станками.

Увеличение выпуска пиломатериалов в 3...4 раза с обеспечением конкурентоспособности требует комплексного перевооружения существующих и создания новых крупных и средних лесопильных предприятий на базе фрезерно-профилирующего и круглопильного и ленточнопильного оборудования проходного типа, оснащенного расчетными и оптимизационными системами.

Наиболее рациональной для этого считается инновационная модель развития технологии и оборудования лесопильного производства. Она базируется на достижениях науки и техники, на внедрении компьютерных технологий.

1. ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ ЛЕСНЫХ ЗАПАСОВ ДРЕВЕСИНЫ

1.1. Общие сведения

В XVI в. лес, его запасы древесины не представляли интереса для собственников [5, 6]. Наоборот, с лесом приходилось вести постоянную и напряженную борьбу. С большим трудом отвоевывали у него небольшие участки под пашню, под сенокосы, и стоило только на несколько лет оставить участок без обработки, как он зарастал лесом.

Лесом свободно владело население, лесные массивы отдавались для расчистки под пашню. К концу XVI в. с увеличением спроса на древесину лес на корню приобрел рыночную стоимость. Частные собственники стали оформлять охранные документы на лес, чтобы защитить его. Появился запрет свободного использования леса.

В XVII в. в связи с развитием судостроения потребность в лесоматериалах резко увеличилась. На лесозаготовках, сплаве и разделке древесины были заняты сотни тысяч крестьян.

Деревообрабатывающая промышленность в России возникла в начале XVIII в. Наряду с заготовкой древесины и лесопилением появилось фабричное производство мебели, клееной фанеры и спичечной соломки. К 1913 г. объем фабрично-заводского производства пиломатериалов в России достиг 14,2 млн м³, а в 1957 г. по производству пиломатериалов СССР занимал первое место в мире.

Важными импульсами в развитии деревообрабатывающих производств России явились: кораблестроение конца XVII – начала XVIII вв., строительство железных дорог в XIX в., индустриализация гражданского строительства в XX в.

Вехами в развитии технологии деревообработки и оборудования являются переходы от ремесленного производства к мануфактурному, от мануфактурного к фабрично-заводскому, от фабрично-заводского к

индустриальному, от индустриального к постиндустриальному производству.

1.2. История развития режущих инструментов

К режущему инструменту предъявляются особые требования, характеризующиеся твердостью и вязкостью материала. Кремень, из которого делались каменные орудия труда, – твердый материал, но хрупкий, и поэтому не пригоден для работы с ударными нагрузками. Режущие кромки лезвий (клиновидные элементы) такого инструмента при работе быстро растрескивались, выкрашивались, затуплялись. Для ударной работы режущий инструмент должен обладать еще необходимой пластичностью.

Между твердостью и пластичностью материала режущего инструмента всегда существует **техническое противоречие**.

Открытие меди (медный век – переходный период от каменного к бронзовому веку в 4...3 тысячелетии до н. э. при родовом строе), металла красно-желтого цвета, не решило проблему режущего инструмента. Медь слишком пластична, мягка, лезвие из такого металла не может проникать в массив древесины.

Только с изобретением бронзы, сплава меди с оловом, техническое противоречие между твердостью и вязкостью некоторым образом разрешилось. Появились бронзовые орудия труда, упростилась технология изготовления инструмента, расширился их ассортимент. Бронзовые режущие орудия (топоры и другие инструменты) могли уже хорошо справляться с ударной работой. Но все же твердость бронзы не была столь высокой, чтобы окончательно вытеснить каменные орудия.

Только открытие железа в начале 1-го тысячелетия до н. э. позволило делать режущие инструменты такой твердости и остроты, которым не мог противостоять ни один камень, ни один из известных тогда металлов. Наступление стальных инструментов происходило постепенно (рис. 1). Каменные орудия исчезали медленно.

Таким образом, противоречие между твердостью и вязкостью материала режущих инструментов в некоторой степени было преодолено открытием железа. Противоречие при этом сохраняется до настоящего времени.

Для обработки железа требовались инструменты еще более твердые. В стремлении повысить твердость железного инструмента чело-

век научился изготавливать сталь, затем ее закаливать. Увеличение твердости стали закалкой повлекло за собой увеличение хрупкости.

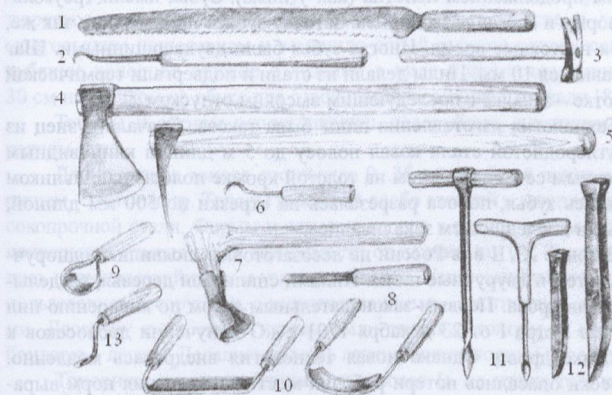


Рис. 1. Стальные инструменты древней Руси XIV в.:

1 – пила; 2, 6 – токарный резец; 3 – молоток-гвоздодер; 4 – топор; 5 – тесло плотничье; 7 – тесло малое; 8 – стамеска; 9 – бондарная скобелька; 10 – скобели; 11 – сверла; 12 – долота; 13 – резец для резьбы по дереву.

1.2.1. Пилы

Можно предположить, что пилы впервые появились в Древнем Египте в 1620 г. до н. э. Пилы были похожи на современные ножовки и делались из бронзы. Зубья пилы оснащались алмазами. Подобными пилами работали в Древнем Риме при строительстве храмов и дворцов. Позже бронзовые пилы появились у скандинавских народов. Однако зубья бронзовых пил быстро затуплялись, а затачивать их было сложно, поэтому пилы не находили широкого применения.

Пилы по дереву в Древней Руси применялись плотниками и столярами при выполнении мелких работ. При пилении зубья пилы рвали волокна древесины, пропи́л получался рваным, неприглядным.

3. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛЕСОПИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Введение

Лесопильная промышленность России отстает от мирового уровня лесопиления и нуждается в модернизации.

Для повышения конкурентоспособности лесопильных предприятий необходимо решить ряд задач:

- разработать и освоить отечественные конкурентоспособные технологии на базе современного оборудования для производства пиломатериалов;

- перейти к инновационной модели развития лесопиления;

- перейти к организации совместных предприятий по производству лесопильного оборудования и систем оптимизации и управления.

Закупка импортного оборудования для лесопильных предприятий, проводимая до сих пор, оказалась экономически неоправданной, так как для ремонта необходимы запасные части, которые в стране не производятся, и приходится покупать их за рубежом.

Лесопильщики России поставленные задачи решают, их достижения и опыт описан ниже.

3.2. Способы распиловки бревен

Для распиловки бревен на пиломатериалы используют различные способы. Раскрой бревна на станке с одной пилой обеспечивается индивидуальным способом распиловки. Раскрой на станке с несколькими параллельно установленными пилами реализуется групповым способом распиловки.

Наиболее часто используются способы раскроя сырья, показанные на рисунке 45. Первые два способа применяются при получении пиломатериалов радиальной распиловки [37]. Так, при индивидуаль-

ном способе раскря на однопильном станке используются секторный и сегментный способы распиловки, которые применяются для раскря крупномерных кряжей в специальных видах производства для получения пиломатериалов радиальной и тангенциальной ориентации относительно годовичных колец древесины. Пиломатериалы радиальные менее подвержены короблению, чем они и ценятся при склеивании щитовых и брусовых конструкций, например. У пиломатериалов радиальных годовичные кольца выходят на пластъ под углом более 60° , а у тангенциальных – почти касательно к пласти.

Деление бревен вразвал выполняется набором параллельно установленных пил. В результате развала бревна получают необрезные доски и горбыли. Способ используется для раскря бревен диаметром до 18 см и искривленных бревен. Из необрезных досок делают обрезные доски или заготовки. Наиболее часто в развал распиливают березовые бревна.

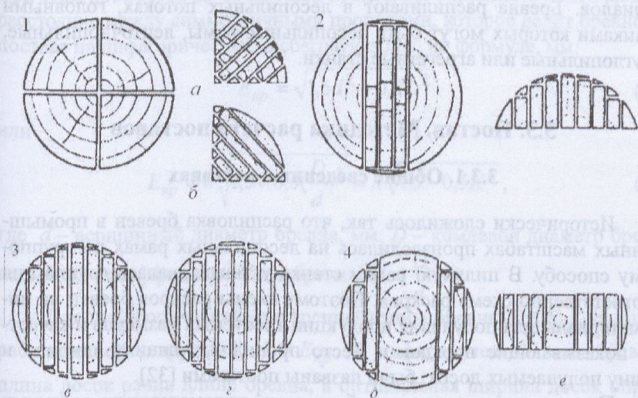


Рис. 45. Способы распиловки бревен:

1 – секторный; 2 – радиально-сегментный с получением пиломатериалов радиальной распиловки; 3 – вразвал; 4 – с брусовкой; а – продукция радиальной распиловки; б – продукция тангентальной распиловки; в – с сердцевинной доской; г – с центральными досками; д – с выпиливанием бруса; е – развал бруса.

Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

**Размещение полного текста данного
произведения невозможно в связи с ограничениями
по IV части ГР РФ.**

**Эту книгу вы можете почитать в Оренбургской
областной универсальной научной библиотеке
им. Н. К. Крупской по адресу: г. Оренбург,
ул. Советская, 20; тел. для справок: (3532) 60-61-28**