

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра воспроизводства и переработки лесных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова
« ____ » декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

Б1.В.ДВ.01.02

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Технологии и дизайн мебели

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	39
4.4 Семинары / практические занятия.....	39
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	39
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	40
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	41
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	42
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ	42
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	50
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	50
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	51
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	55
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	56
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	57

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование у обучающихся представлений об объектах и области будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

привить обучающимся способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества и деревообрабатывающих производств для формирования гражданской позиции.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - основные понятия, термины деревообработки; – исторические аспекты развития деревообрабатывающих технологий и производств <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предоставлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.
ПК-3	способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками чтения нормативных документов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В. ДВ.1 Введение в специальность относится к элективной части учебного плана.

Дисциплина введение в специальность представляет основу для изучения дисциплин: технология мебельных и деревообрабатывающих производств, проектирование мебельных и деревообрабатывающих производств, гидротермическая обработка и консервирование древесины, оборудование отрасли, технология изделий из древесины, технология клееных материалов и древесных плит, технология и оборудование древесных плит и пластиков, технология древесно-полимерных и отделочных материалов в деревообработке.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах					Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации	
			Всего часов	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия			Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	-	72	34	17	-	17	38	-	зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам, час
			1
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	17	34
Лекции (Лк)	17	-	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17	17
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	38	-	38
Подготовка к практическим занятиям	34	-	34

Подготовка к зачету	4	-	4
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	72	-	72
зач. ед.	2	-	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Деревообработка. Исторические сведения.	6	2	-	4
1.1	Введение. Знакомство со специальностью, кафедрой, факультетами. Структура БрГУ. История развития деревообработки. О подготовке кадров.	6	2	-	4
2.	Древесина, строение, породы.	14	2	5	7
	Особенности строения древесины. Физические свойства древесины. Краткая характеристика пород и области использования.	14	2	5	7
3.	Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	52	13	12	27
3.1	Обработка древесины резанием. Сушка древесины.	15	2	5	8
3.2	Защитная обработка древесины. Склеивание и отделка древесины.	5	2	-	3
3.3	Виды продукции из древесины. Технология производства пиломатериалов и столярно-строительных изделий.	18	2	7	9
3.4	Технология производства фанеры, древесных плит, композиционных материалов.	4	2	-	2
3.5	Производство мебели.	4	2	-	2
3.6	Перспективное использование древесины. Экономное и комплексное использование древесины.	6	3	-	3
	ИТОГО	72	17	17	38

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Тема 1. Деревообработка. Исторические сведения.

Древесина – один из древнейших, известных человечеству строительных материалов, который всегда был и останется популярным в отделке интерьера. В наши дни можно найти достаточно хорошо сохранившиеся окна, возраст которых превысил 100 лет и более. Главные преимущества древесины – экологичность, долговечность, широкие возможности обработки и применения. Но это ее практические качества, а для большинства людей особенно привлекательны естественная красота древесины, разнообразие ее текстуры, тонов и оттенков, прекрасные возможности сочетания с другими элементами интерьера. Это и позволяет называть дерево элитным материалом. Однако степень элитности дерева и продукции из него во многом зависит от породы древесины и метода ее обработки.

Особенности деревообработки – в ее многовековых традициях, постоянной ориентации на конкретные потребности человека, эволюционном развитии приемов труда, поступательном обновлении и расширении перечня продукции, прогрессирующем увеличении товарности производства. Объемное разнообразие массовых видов продукции деревообработки увеличивается. К концу XIX века она уже характеризовалась 20 – 30 кратным увеличением: появилось индустриальное лесопиление, получили развитие машинная (механическая) обработка древесины и фабричное производство мебели. В XX веке товарность увеличилась более чем в 100 раз. Это произошло на основе механизации и автоматизации производства традиционной продукции (мебели, окон, дверей, паркета и т. п.), промышленного изготовления древесных плит. Такой стремительный рост товарности еще раз подтверждает мнение многих специалистов: «золотой» век древесины не столько в прошлом, сколько в будущем. Ведь изделия из древесины и древесных материалов и полуфабрикаты (пиломатериалы, фанера, плитные материалы) будут постоянно необходимы любому обществу и человеку.

1. История возникновения деревообрабатывающего инструмента

Деревообработка в начале своего развития долгое время была областью кустарных промыслов с применением почти исключительно ручного труда.

Первым видом механической обработки древесины было лесопиление, появившееся в Голландии в XI веке. Бревна пилились на так называемых пильных мельницах, которые представляли собой примитивную лесопильную раму, приводившуюся в движение от ветряной мельницы. Позднее начал внедряться привод лесопильных рам от водяных колес (водяные пильные мельницы).

В России первая пильная водяная мельница была построена Бажениным в 1690 г. около Архангельска, а в 1696 г. там же появилась первая ветряная пильная мельница. При Петре I было построено 30-40 таких мельниц. До появления пильных мельниц в России доски и брусья вытесывались из бревен топором.

Значительное развитие механическое лесопиление получило с начала XIX века в результате внедрения в лесопильную промышленность паровых двигателей и совершенствования лесопильных станков.

В первой половине XIX века были изобретены луцильный и горизонтально-строгальный станки. Это дало возможность получать тонкие слои древесины путем луциния и строгания. Первый фанерный завод был построен в г. Ревеле в 1887 г.

При исследовании погребального инвентаря Царского некрополя Ура была найдена специфическая группа орудий в могилах лиц наиболее высокого социального ранга - царей и членов царской семьи - среди массы роскошного оружия, украшений, драгоценных сосудов и пр. В состав инвентаря погребения, принадлежавшего ребенку и известного в научной литературе как «погребение принцессы», входит парадное оружие, среди прочего - золотой кинжал и копье из сплава золота и серебра), медно-бронзовый втульчатый топор. Но, кроме того, имеется целый набор плотницких орудий, также изготовленных из ценных

материалов. Это золотое втульчатое тесло, два золотых долота и одно бронзовое, а также бронзовая пила. В могиле царицы Шубад/Пу-зби также представлен обширный набор плотницких инструментов. Это несколько бронзовых пил и одна золотая, пять золотых долот, относящихся к двум разным типам, бронзовое сверло и втульчатое тесло. В захоронении царя Мескаламдуга также наряду с оружием из золота и электра (кинжал, втульчатые топоры) найдена бронзовая пила (Рис. 1).



Рис. 1 - Золотые плотницкие орудия из Царского некрополя Ура

В нецарских погребениях Ура иногда встречаются медно-бронзовые долота, тесла плоские и втульчатые, но в этих случаях речь не идет о наборах инструментов, тем более изготовленных из драгоценного металла. Сочетание драгоценных царских регалий с плотницким инструментарием наблюдается не только в Месопотамии эпохи бронзы: в «кладе Приама» из слоев Трои II-III наряду с двумя золотым диадемами, драгоценными украшениями и сосудами присутствует бронзовая пила. При возникновении городов и формировании государств в древней Месопотамии ключевую роль играли храмы, т. к. они были центрами отправления культа местного божества, важнейшими элементами городов как административных и хозяйственных центров. В соответствии с древней шумерской исторической традицией, создание храмов предшествовало образованию городов (История древнего Востока, 1983, с. 110-111). Именно храмы вели учет и контроль сельскохозяйственного и ремесленного производства, здесь происходило накопление и перераспределение продуктов с целью обмена. Они были центрами обучения грамоте, их архивы служили хранилищами разнообразных знаний, они же были и потребителями привозных строительных и поделочных материалов. В бедную ресурсами Южную Месопотамию строительный и поделочный камень, металлы, дерево - все доставлялось в обмен на сельскохозяйственную продукцию. В связи с храмовым строительством возникает постоянная потребность в зодчих, строителях, специалистах по обработке камня, дерева и металлов. Ранние тексты III тыс. до н. э., относящиеся к правлению Гудеа и Ур-Нанше указывают на горы Ливана, Амана и г. Хеврон как источники древесины, в более поздних источниках упоминаются также горные районы восточного Тавра и Зэгра. Среди изобразительных материалов эпохи Ассирийского царства (железный век) имеются сцены доставки бревен на телегах, а также по воде, на лодках; иногда бревна изображались привязанными к лодке канатом. Известны сведения о породах дерева, ввозившегося в Месопотамию, и деталях построек, на сооружение которых оно употреблялось: перекрытия, связи стен, колонны, двери, внутреннее убранство. Наибольшей популярностью в строительном деле пользовались такие породы, как можжевельник, кедр, сосна, кипарис, использовалась древесина дуба, пальмы, тамариска и тополя. Что касается инструментария, применявшегося плотниками в бронзовом веке, то уже упоминались черенковые пилы, которые мастер держал во время работы обеими руками, а также разнообразные долота и тесла. Последние были как плоскими, крепившимися к коленчатой рукояти, так и втульчатыми, в этом случае их насаживали на прямую рукоять, как топор. Тесла могли служить как для первичной обработки дерева (лесоपाल, трелевка), так и для плотницких и даже столярных работ. Кору снимали с помощью двуручного скобеля. Доски получали путем продольного раскалывания бревен с помощью клиньев. Рубанок был изобретен уже в период железного века, к этому же времени относятся достоверные сведения о применении токарного станка.

1.2. Плотницкий инструмент в Древней Рус

Секреты дерева как строительного материала давным-давно уже разгаданы. Это - самый экологически чистый и красивый материал, позволяющий создать в помещении оптимальный микроклимат. Древесина - живая, она "дышит", оказывая благотворное воздействие на организм человека, к тому же хорошо поглощает звук, очищает и обеззараживает воздух, не вызывая аллергических реакций. В рубленых домах поддерживается постоянный кислородный баланс и оптимальная влажность воздуха. Зимой в таких домах тепло, а летом прохладно. В деревянных стенах куда-то уходят усталость и раздражение, а в душу вселяются умиротворение и покой.

Россия - страна бескрайних лесов. Проживающий в лесном краю человек не мог не быть плотником. Плотницкое дело пришло вместе с земледелием из глубокой старины. Практически все необходимое в хозяйственном обиходе, начиная от дома и "двора", делали из древесины: ложки и туеса, ведра, корзины и прочую утварь, мебель, прялки и ткацкий стан, лодку, сани и телегу, охотничьи и рыболовные приспособления, - даже дымоход и печная труба были деревянными. В деревянную колыбельку укладывали новорожденного человечка, в деревянной домовине провожали старого человека в последний путь. И, конечно, прежде всего, прочего строил человек себе дом. "Деревянные храмы Севера дышали, светились и вели разговор с человеком... в совокупности с домами, гумнами, банями. Они... венчали каждое, даже небольшое селение" [4]. А в храме человек поклонялся дереву, молился на дерево. Иконы писались на досках, иконостасы, "царские врата", скульптуры резаны из древесины.

Возведение любой постройки, даже самой малой, не обходилось без хороших инструментов. Не просто хороших, а удобных для удержания в руке, соразмерных руке и телу конкретного человека (говорят: "сподручных") и, конечно, правильно и остро заточенных. Для каждого ремесла существовали свои инструменты, и каждый инструмент использовали только для выполнения конкретной операции. Плотник не работал столярным топором, а бондарный скобель был мало похож на плотницкий.

1.2.1. Топор – главный инструмент в прошлом

Топором выполняли подавляющее большинство всех строительных работ. Деревья в лесу валили лесорубным топором с узким лезвием, режущая кромка которого по сравнению с плотницким топором существенно дальше отстояла от топорща.

Это было нужно для того, чтобы топор при ударе глубоко наискось входил в слои дерева, но не увязал в древесине. Бревна, плахи и доски отесывали протесом, имеющим широкое закругленное лезвие (рис. 2).

Слово "топор" - тюркского происхождения, оно пришло на Русь вместе с татаро-монгольским нашествием и заменило собой русское слово "секира". В селе Ратонболок (Холмогорский район Архангельской области) сохранилась до наших дней настоящая секира! На отполированную многими руками чуть изогнутую рукоять насажено длинное серпообразное лезвие с вытянутым носком и прямой пяточкой. Длина лезвия составляла 35 см, а общая длина с рукоятью - почти метр. Топор сохранился в полной исправности: плотно расклинен и остро заточен. Таким топором можно не только обтесать бревно или плаху, но, и смело можно было идти на битву с Ордой.

Плотницким топором тесали бревна, вырубали в них чаши, выполняли узлы соединения элементов, декоративные детали и многое другое. Плотницкий топор XVII-XVIII вв. существенно отличался от современного. Собственно топор (металлическая часть) был коротким, каплевидным в сечении, лезвие нешироким (9-15 см), полукруглым, утолщенным, с большой клиновидностью (напоминая по форме колун для раскалывания дров, бревен) (рис. 2б), а сам топор тяжелее. Топоры ковали из особо стойкой, высокопрочной стали. Топорище (рукоятка) - длинное и прямое (а не изогнутое, как современное), на конце утолщенное, чтобы не выскакивало из рук. Для топорща выбирали прямую березовую плаху без сучков. Длина топорща была различной, потому что зависела от роста плотника:

плотник, поставив топор на землю вертикально около своей ноги, свободно опущенной рукой, мог взять в кулак утолщенный конец топорища (рис. 2в). Длинное топорище, являясь, по сути, рычагом, позволяло плотнику тратить меньше сил.

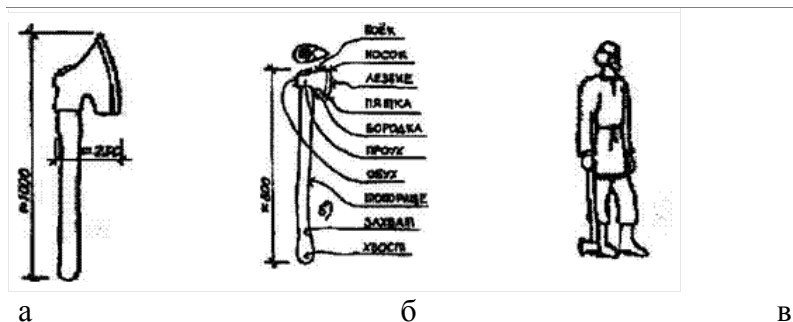


Рис. 2.

Плотницкий топор XVII-XVIII вв. при обтесывании скалывает древесину, не утопая в ней глубоко и не оставляя следов в виде царапин, рисок и зазубрин, а вогнутой боковой стороной и своей массой при ударе одновременно уплотняет древесину на обрабатываемой поверхности. При работе топор держали в руках так, чтобы его лезвие было направлено не параллельно бревну, а перемещалось по дуге к нему - тогда в конце удара топор сам выходил из дерева. Если топор все-таки останавливался в древесине и оставлял тем самым задир, последний снимали следующим ударом, наносимым перед местом окончания в бревне предшествовавшего удара. Этими средствами достигали плотного примыкания друг к другу перерезанных волокон древесины без задиrow. Тонкий же топор входит глубоко в древесину и вязнет там, что очень затрудняет теску.

Плахи и кровельные доски тесали в двух направлениях - туда и обратно - попеременно, полосами, вдоль бревна. Ширина одной полосы равнялась ширине лезвия топора. Топор XVII-XVIII вв. оставлял на отесанных плоскостях характерные следы. На доске получался рисунок, похожий на елочку или ребра рыбьего скелета, а в продольном сечении доски эти следы волнообразные, напоминающие стиральную доску. Поверхность тесаных досок получалась настолько гладкой, что об нее нельзя было даже занозить руку, и вместе с тем не плоской и ровной, а рельефной, волнообразной. С обработанной таким образом поверхности дождевая вода удалялась легче, поэтому тесаные доски меньше подвергались увлажнению и биопоражению (загниванию).

Работа плотника физически очень тяжелая, требующая большого расхода энергии, поэтому плотников кормили мясными щами даже в разгар сенокоса и в пост. "Хорошему плотнику, конечно же, никогда не мешала богатырская сила. Но и без нее он все равно был хорошим плотником. Пословица "Сила есть - ума не надо" родилась в плотницком мире в насмешку над тупоумием и горячностью. Силу уважали тоже. Но не в одном ряду с талантом и мастерством, а саму по себе. Настоящие плотники экономили силу. Были неторопливы. Без одnorядок-рукавиц не работали".

Молодой работник, обычно подросток, начинал постигать плотницкое искусство с обычного топорища. Сделать топорище - значит, сдать первый экзамен. Топорище делали из сухой березовой заготовки. "Топорище надо еще и насадить, и правильно расклинить, чтоб топор не слетел, и зачистить стеклянным осколком. После всего этого топор точили на мокром точиле. Каждая операция сама по себе требовала смекалки, навыков и терпения. Так жизнь еще в детстве и отрочестве приучала будущего плотника к терпению и последовательности.

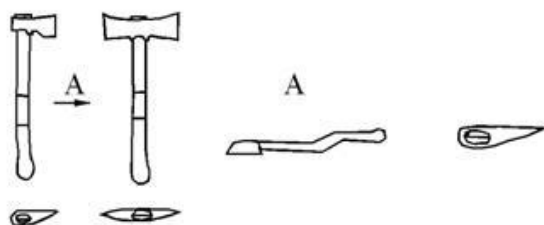
При выполнении большинства плотницких работ топор держали двумя руками; чашу рубили с двух сторон, нанося удары попеременно, то справа, то слева, Тесать плаху, бревно хороший плотник мог одинаково хорошо и справа, и слева. С какой стороны ударить, справа или слева, определяли по расположению волокон древесины, чтобы при ударе прижать перерезанные волокна. Поэтому лезвие топора затачивали симметрично, на одинаковые фаски, на одинаковый угол. Однако иногда из-за специфики обработки элемента заточку лезвия делали несимметричной.

Топор никогда не втыкали в бревно, предназначенное для строительства, ведь тогда пропадал смысл плотного затесывания его поверхности. Вообще с бревнами,

подготовленными к укладке в строение, т. е. окоренными (ошкуренными), отесанными и оскобленными, а также с готовыми деталями обращались очень аккуратно, предохраняя их от механических повреждений, загрязнений и т. п. Любой задир, затес или даже царапина - "ворота для инфекции". Это увеличивало вероятность биоповреждений древесины строительного элемента и, в конце концов, могло сократить жизнь всего строения.

Топор никогда не оставляли воткнутым в бревно или чурбак и не ставили к стене, а только клали под лавку. Причем топор разворачивали лезвием к стене, чтобы никто случайно не поранился, поднимая что-либо закатившееся под лавку. Вообще любые действия, связанные с угрозой здоровью при работе с топором и другим инструментом, предупреждали особо.

Для обтески бревенчатых стен изнутри помещения применяли специальный топор, лезвие которого было прямым и несколько удлиненным по сравнению с обычным плотницким топором, а само лезвие разворачивали на острый угол так, чтобы ось насадки топорища была параллельна одной грани лезвия. (рис. 3 а). Топорище для такого топора специально подбирали из тонкого искривленного древесного ствола, чтобы во время работы не обивать кисти рук. В этом случае плотнику требовались два топора, выкованных зеркально, т. е. один со смещением лезвия вправо от плотника, для обтески справа налево, другой - со смещением влево, для обтески слева направо. В углах поверхность бревен вытесывали по дуге. Получался "круглый" угол. Обтеску вели от угла к середине стены. "Правым" топором левую сторону угла, закругленную по дуге, не обтесать. Вместо двух топоров иногда применяли один, но обоюдоострый, двухсторонний, у которого был один проух и два лезвия,



выкованные зеркально (рис. 3б). Именно такими топорами отесывали стены архангельские мастера.

а) б) в)

Рис. 3

В этом случае имел значение также угол заточки топора. Лезвие топора затачивали несимметрично, под разными углами заострения, в зависимости от того, с какой стороны тесали стену - справа или слева (рис. 3в). Фаску лезвия топора, обращенную при обтеске к стене и предназначенную для срезания древесины (т. е. внешнюю фаску по отношению к плотнику, параллельную оси насадки топорища), затачивали под более острым углом относительно оси лезвия, чем другую. Внутреннюю фаску, предназначенную для скалывания щепы, затачивали под менее острым углом. Такая асимметрия углов заточки позволяет лезвию находиться в надежном контакте с обрабатываемой поверхностью, топор не скользит по ней и не отскакивает, он как бы "затягивается" в древесину.

В "Курсе плотничных работ..." , выпущенном в 1906 г., представлен "поперечный" топор, предназначенный также для "обтески бревенчатых стен", прямое лезвие которого было развернуто перпендикулярно относительно топорища, по сути дела получилось уширенное тесло с плоским лезвием. Современные практикующие плотники-реставраторы предполагают, что таким топором отесывали только "круглые" углы в интерьере, потому что вертикальные поверхности стен отесывать им неудобно. Кроме того, после обработки таким топором вертикальная поверхность стен остается неровной, с крупными волнами, которые приходилось бы за несколько заходов убирать скобелем и рубанком.

1.2.2. Тесло, черта, отволока и прочие инструменты

Тесло - по сути дела тоже топор, топорище у которого длинное и прямое, а лезвие не только развернуто перпендикулярно относительно топорища, но и имеет полукруглое сечение, в виде черпачка (рис. 3а). Теслом вытесывали на бревне вдоль его волокон желоба разных размеров (например, неглубокий паз в бревне, предназначенном к укладке в стену, или глубокий водосточный желоб), выполняли участки плавного перехода от круглого бревна к брусу у оконных и дверных проемов, отесывали после топора "круглые углы" в интерьере и другие криволинейные поверхности. Пазник - тесло с нешироким плоским лезвием - служил для окончательной, чистовой выемки лазов после вырубки паза начерно топором (рис. 3б).

Как правило, паз сначала вырубали начерно топором до получения П-образного профиля, а затем в глубине лаза выбирали древесину пазником.

Столярный топор отличается от плотницкого меньшими размерами и меньшим весом - ведь столяр обрабатывает не бревна, а детали конструкций, имеющие меньшие размеры. Носок у столярного топора острый, а лезвие прямое. А ведь были еще колун, бондарный и колесный топоры и даже "американский", обух которого был заменен обыкновенным четырехгранным молотком. Но это уже инструменты других ремесел.

Черта - самый распространенный инструмент для прочерчивания на поверхности древесины параллельных прямых или кривых линий с целью последующей отески или распиловки бревен и строительных деталей. Для этого аккуратно, "по нитке" отесывали кромку одной доски. Прикладывали к этой кромке следующую доску и, плотно прижимая черту к выправленной кромке, процарапывали, прочерчивали металлическим острием глубокую параллельную царапину на прилегающей доске или примыкающей конструкции. По этой царапине-черте и отесывали примыкающую кромку. Отметка чертой требует аккуратности, так как оставленный след - глубокая царапина: это не карандашная помета - не сотрешь. Ослабляя или затягивая обмотку черты или фиксируя расстояние клинышком и кольцом, изменяли расстояние между острыми концами черты. Чертой причерчивали бревна для выборки продольного паза, чтобы добиться плотного примыкания бревен в стенах, чашу в бревнах перед ее чистовой обработкой. С помощью черты причерчивали (отбивали) и затем выстрагивали ровную кромку плах и досок для плотного их примыкания (укладывали в черту или впричерт), Чертой отмечали места соединения элементов и делали другие пометы, которые теперь плотники отмечают карандашом. Впоследствии наряду с чертой использовали плотничий циркуль.

При большом количестве досок удобнее причерчивать их с помощью отволоки, забрав доски в своеобразный станок. В Архангельском крае этот инструмент называют "щеголек", говорят: "причертить под щеголек", "набрать пол под щеголек", т. е. особо плотно, без малейших щелей.

Впоследствии во многих технологических операциях черту и отволоку заменил рейсмус. "Рейсмус" - слово немецкое, буквально означает "инструмент для проведения параллельных линий" (рейсмусовый станок, рейшина). Рейсмус использовали также для перенесения размеров с одних деталей на другие. Принцип его действия аналогичен: прочерчивание на древесине царапины острой шпилькой, только вместо кольца и клинышка, как у черты, у рейсмуса подвижная колодка, которую фиксируют винтом.

Для чистовой, после топора, окорки бревен и снятия заболони применяли струг, или скобель (от "скоблить"). Этот инструмент представлял собой скребок, серпообразную металлическую пластину с режущей кромкой и двумя рукоятками. В некоторых местностях средней полосы России этот скребок называли хаком (от натужного звука "ха", издаваемого плотником при работе этим инструментом). Существовали два его вида: прямой и закругленный (кривой). Скобелем снимали с бревен кору на границе луба, не повреждая древесину, и одновременно выравнивали поверхность бревна, сострагивая неровности и небольшие сучки. Окоривали бревна в направлении от комля к вершине, чтобы не оставлять задиров. При окорке бревна топором неизбежно появлялись бы сколы и засечки, что повышало вероятность биопоражений, при обработке скобелем поверхность бревна получалась гладкая и без задиров. Бревна с неповрежденной, плотной и гладкой поверхностью сохраняются в постройке необыкновенно долго.

Скобелем также убирали с тесаной поверхности оставшиеся после обработки топором и теслом "волны" и доводили поверхность до идеально гладкой. Выскабливали стены, кровельный тес, дверные и оконные косяки, полотна дверей и ставен. Необходимо отметить, что элементы конструкций выскабливали только в небольших объемах или в интерьере церквей и жилых помещений дома, так как работать скобелем очень тяжело, труднее, чем рубанком. Прямые поверхности скоблили прямым скобелем, "круглые" углы в интерьере - круглым. Косяки дверных и оконных проемов, дверные полотна, доски и т. п. выскабливали вдоль волокон древесины, стены же - под углом около 60° к оси бревна. В связи с тем что бревна стен имели в той или иной мере наклон волокон, их скоблили в две стороны:

полбревна - в одну сторону, полбревна - в другую. После скобеля обработку поверхности заканчивали.

Долотом шиповым наряду с пазником зачищали пазы в оконных и дверных косяках. Долото плоское и просека были шире и тоньше шипового долота, ими зачищали пазы и гнезда с боков и пробивали отверстия в строительных элементах. Для самой тонкой, деликатной работы использовали стамеску. Долото, просеку и стамеску затачивали только с одной стороны.

Для просверливания отверстий нужны были различные бурава: ложечный, винтовой, перьевого ("пёрочный", "перка"). Им просверливали гнезда под нагели ("куксы") в бревнах сруба.

Пила в России появилась при Петре I, а в повседневный плотницкий обиход вошла лишь в XIX в. Пила поперечная двуручная нужна для перепиливания бревен поперек волокон. Лучковой пилой, тоже поперечной, раньше валили деревья в лесу. Лучковая пила внешне представляет собой икс-образную рамку, на одной стороне которой закрепляли пильное полотно, а с другой полотно натягивали скруткой - тетивой. Ее режущее полотно гибкое, сталь жесткая. В лучковую пилу вставляли узкое, не больше 5 см шириной полотно, чтобы во время спиливания деревьев большого диаметра предохранить полотно от защемления. Для распиловки бревен вдоль волокон использовали специальную двуручную маховую пилу (продольную) с длинными косыми зубьями и небольшим разводом. Пилой-ножовкой пользуются для выполнения продольных и поперечных пропилов и прорезей в нетолстых элементах и досках.

Обычный рубанок для плотника тоже был необязателен. Это столярный инструмент. Предварительную, черновую острожку материала (кровельного теса, строительных элементов) выполняли рубанком-медведоном (медведкой), им работали вдвоем, Рубанком с полукруглым лезвием (шерхебелем) также выполняли черновую острожку, но одной парой рук, а потом уже доску строгали рубанком с одним или двумя лезвиями (один нож-лезвие называли железкой, другой, ломающий стружку, - горбыльком). У обычного рубанка одно лезвие (железка) с прямым нижним концом. Строгать легче, если вести рубанок не строго вдоль волокон древесины, а под небольшим углом к ним - так лезвие приемистой снимает стружку. Чем она тоньше и длиннее, тем благороднее получается поверхность. Окончательно поверхность доски или детали можно пройти фуганком. Для строгания четверти и шпунта применяли зензубель, для профильной обработки кромок - отборник, а для создания рельефной поверхности доски - калевку.

Наугольник применяли для отбивки только прямого угла малка - тот же угольник, но с одной подвижной кромкой - применялся для снятия и обозначения различных углов. Складной аршин (позднее метр) плотнику тоже необходим. Все остальные вспомогательные приспособления плотники делали сами по ходу работы (отвесы, шнурок, клинья и т. п.).

Клинья нужны были для многих работ: их вставляли в распилы, расколы и расщепы для предупреждения зажимания инструментов, клиньями зажимали строительные элементы для их плотного стыкования (например, плахи перекрытий), расклиниванием выправляли зазоры в узлах и стыках элементов, расклинивали рукоятки инструментов, клинья подкладывали для исправления небольших плотничных огрехов. Не зря говорится: "Клин - первый плотнику помощник", "Не клин да не мох - и плотник бы сдох".

Инструмент и историческая технология обработки древесины являются культурно-исторической ценностью.

2. Развитие деревообработки в XXI веке

Эффективное использование древесины в сочетании с новыми материалами улучшило ее свойства. В настоящее время из древесины изготавливают до тысячи наименований продукции. Ресурсы древесины как природного материала постоянно восстанавливаются.

Деревообрабатывающая промышленность, входящая в состав лесопромышленного комплекса (ЛПК) включает в себя различные производства, которые можно разделить на две группы: первичная и вторичная обработка древесины [5].

В группу первичной обработки входят производства, для которых характерно потребление лесоматериалов (выработка пиломатериалов, получение шпона, фанеры, древесных плит, пластиков и других древесных материалов) и их изготовление из них полуфабрикатов путем механической, гидротермической обработки и склеивания.

Группа вторичной обработки – механическая обработка древесины и склеивание из нее полуфабрикатов с целью получения деталей, которые в дальнейшем проходят защитно-декоративную отделку, собираются в узлы, а затем в конкретное изделие.

Востребованность продукции деревообработки определяется полезностью продукции и уровнем платежеспособного спроса на нее и оказывает решающее влияние на товарность, если своими масштабами обеспечивает массовость производства. Массовость же производства немыслима без новых приемов труда, т. е. технологии, и нового технологического оборудования.

Полезность продукции определяется комплексом факторов: технических, эргономических, экологических, социальных и др. Игнорирование этих фактов при создании новой продукции неизбежно влияет на востребованность и товарность. Более 30 лет назад в СССР было организовано промышленное производство деревянных окон без форточек. Более производительная технология и снижение затрат вошли в противоречие с полезностью, и новое изделие широкого применения не нашло. На многих деревообрабатывающих предприятиях изготавливали то, что могли, а не то, что нужно потребителю. Изготавливать требуемую (заказанную, даже оплаченную) продукцию, а не создавать себе трудности со сбытом (продажей, обменом) уже произведенной продукции – этот принцип реагирования на востребованность первыми реализовали мебельщики, введя торговлю по образцам изделий или их наборов. Поэтому представляется очевидным, что критерий востребованности приобретет приоритетное значение и станет определяющим для развития деревообработки.

2.1. Новейшие разработки в деревообрабатывающей промышленности [6]

Всемирно известен термин «евроокно». В данное время производятся деревянные, дерево-алюминиевые и пластиковые (ПВХ) окна. Пластиковые окна практически вытеснили у нас другие материалы для окон из сферы гражданского строительства и активно внедрились в жилищное строительство. Им противостоят окна из массивной проклеенной древесины. Подобные процессы развиваются и в мебельном производстве: конкурируют лицевые детали корпусной мебели из массива, МДФ, облицованной ДСП. Разработки новых и совершенствование выпускаемых видов композиционных (плитно-листовых) материалов будут инициировать углубленное изучение процессов формования и прессования материалов с целью придания им требуемых свойств и оперативного управления этими свойствами в процессе всего цикла производства. Потребность строителей в новых изделиях и конструкциях из древесины определит повышенный интерес к исследованиям свойств древесины и оперативным методам контроля качества продукции.

Товарность продукции деревообработки в первой трети XXI века увеличится не менее чем в 2 раза, т. к. все время расширяется спектр композиционных материалов на основе древесины, увеличивается спрос на изделия из массивной древесины и растет объем применения древесины в строительстве. Возрастут требования к законченности разработки и срокам ее выполнения. Эффективным фактором обеспечения качества продукции станет ужесточающаяся конкуренция старых и новых видов продукции, между древесными и альтернативными материалами – на фоне растущего спроса на изделия из массивной древесины. Востребованность новых изделий и конструкций из древесины для строительства определит повышенную заинтересованность в исследованиях свойств древесины и разработках методов оперативного контроля качества продукции.

2.1.1. Уплотнение древесины

Много лет одним из недостатков древесины считалось ограничение возможности ее формования. В Дрезденском техническом университете специалисты разработали и запатентовали новую технологию обработки деревянных конструкций, которая существенно расширила сферу их применения. На торце бруса, обработанном дрезденским методом видно, что годовые кольца овалы, как бы сплюснутые. Профессор Института

строительных конструкций и деревянных сооружений при Дрезденском университете Пеер Халлер (Peer Haller) поясняет, что древесина подверглась уплотнению. Процесс уплотнения осуществляется при температуре 150° С горячим прессом. При этом происходит сжатие микроструктуры древесины, и в результате получается древесина очень высокой плотности – примерно 1кг/дм³. Сухая еловая древесина имеет в нормальном состоянии вдвое меньшую плотность, т. к. она представляет собой своего рода губку. Именно высокая пористость древесины позволяет из стволов круглого сечения получать методом горячего прессования без каких-либо потерь балки прямоугольного сечения.

При возведении крупных инженерных соединений, например - мостов, нагрузки, распределяются крайне неравномерно. В результате отдельные балки подвержены повышенному износу. Если эти балки изготовить из уплотненной древесины, а остальные – из обычной, то это позволит сохранить архитектурную гармоничность моста и при этом обеспечить оптимальные эксплуатационные характеристики.

Там где ожидаемые нагрузки особенно велики, инженеры используют стальные балки различного профиля (таврового или двутаврового сечения). Но и пустотелые балки коробчатого или круглого сечения способны нести большую нагрузку, чем сплошные массивные балки. Технология, разработанная профессором Халлером, позволяет получать пустотелые балки из древесины. Для этого сначала круглый ствол прессуется в брус квадратного сечения, а затем с одной стороны деформация снимается. В результате квадратное сечение превращается в трапециевидальное, а это позволяет из нескольких таких балок сложить пустотелую трубу.

2.1.2. Соединение древесины с полимером

В настоящее время технологи пытаются соединить деревянную основу с полимерным покрытием. Для этих целей используется клей, но не всегда получается нужный результат. Специалисты Лазерного центра в Ганновере предложили другой метод – использование лазера. Один из разработчиков Штефан Барчиковски (Stefan Bartcikowsky) говорит: - Нужно представлять себе дело так, что пластмасса для лазерного луча прозрачна. Лазерный луч как бы смотрит сквозь пластмассу, не замечая ее, но видит за ней древесину. И вот там-то, на этой границе, и концентрируется энергия лазера. Древесина нагревается и подплавляет пластмассу, так что в результате образуется прочное сварное соединение, имеющее существенные преимущества перед клееным. Энергия лазерного луча должна быть подобрана так, чтобы температура в пограничном слое не превышала 400°, иначе древесина начинает обугливаться. Большинство полимеров начинает плавиться при 90 градусах. Расплав затекает в поры древесины и образуется прочное соединение. При испытании образцов, разрыв происходит не в зоне соединения, а в толще материала, что является хорошим признаком. Значит полученное сварное соединение прочнее, чем соединяемые материалы. Опытная установка ганноверских инженеров обеспечивает скорость сварки – 1м/мин. Авторы разработки намерены повысить мощность лазера (на данное время мощность лазера равна 100 Вт) и увеличить скорость сварки до 80 м/мин.

2.1.3. Древесина при производстве керамики

Древесину начинают применять при производстве керамики. До сих пор исходным материалом для нее служили минеральные порошки - например, тонко молотый карбид кремния помещался в форму и спекался. Но измельчение и спекание – весьма энергоемкие процессы. Поэтому американские инженеры разработали более экологичную технологию производства керамики: она не только требует меньше энергии, но и использует в качестве исходного материала возобновляемое сырье – древесину. Мритианджей Сингх, научный сотрудник отдела НАСА по разработке новых керамических материалов в Кливленде, штат Огайо, говорит: - Мы можем использовать даже опилки, утилизация которых является для лесопильных предприятий серьезной проблемой. К опилкам добавляются вяжущие вещества, затем полученной массе придается форма будущей детали, после чего эта заготовка подвергается пиролизу (разложение под действием высоких температур в бескислородной среде). Именно этот процесс позволяет превращать древесину в древесный уголь, который с

химической точки зрения представляет собой чистый углерод. А затем в печь добавляется кремний – второй компонент будущей карборундовой керамики. Кроме соединений кремния, могут быть использованы и расплавы некоторых солей, что позволяет производить широкий ассортимент современных керамик. Особенность предложенной технологии состоит в том, что на протяжении всего процесса сохраняется микроструктура древесины, и керамика как бы перенимает некоторые свойства исходного материала.

Заключение

Новые технологии могут появиться как вследствие создания композиционных материалов принципиально иных видов, так и в результате применения новых для деревообработки операций – например, штамповки при изготовлении изделий из плотных материалов – в массовом производстве социально доступной продукции.

Решающее значение для освоения новых приемов труда даже при изготовлении традиционной продукции будут иметь два фактора: ужесточение требований к качеству изделий и стремление к рациональному использованию древесины. В частности, безпиловочное резание древесины исключит образование мягких древесных отходов (опилок, пыли и т. п.), позволит получать высокое качество обрабатываемых поверхностей и, возможно отказаться от ряда ныне используемых приемов шлифовки. Физико-технические способы такой переработки древесины могут быть различной природы (вибрация, излучение, гидроудар и т. п.).

Повышение требований к качеству продукции приведет к коренным изменениям в процессах ее защиты (пропитки, отделки). Такие изменения, скорее всего, приведут к увеличению использования защитно-отделочных материалов (типа пинотекс, лазурол), обострят проблему недорогих атмосферостойких лаков, защитных пленок и др.

Также проблема будет заключаться в обеспечении высокого (до 80-90%) уровня автоматизации всех технологических операций (от подготовки и подачи сырья до упаковки и складирования продукции). Решение проблемы заключается в создании систем автоматического контроля и регулирования, т. к. они позволяют практически исключить ручной труд в массовых производствах.

Проблема дереворежущих инструментов, вне зависимости от новых способов резания древесины, будет, очевидно, разрешаться в двух взаимосвязанных направлениях: создание новых видов инструментов на основе более глубоких знаний свойств древесины и новых конструкционных материалов (сталей, сплавов и др.).

Тема 2. Древесина, строение, породы.

Строение древесины

Части растущего дерева. Растущее дерево состоит из кроны, ствола и корней. При жизни дерева каждая из этих частей выполняет свои определенные функции и имеет различное промышленное применение.

Крона состоит из ветвей и листьев (или хвои). Из углекислоты, поглощаемой из воздуха, и воды, получаемой из почвы, в листьях образуются сложные органические вещества, необходимые для роста дерева. Промышленное использование кроны не велико. Из листьев (хвои) получают витаминную муку — ценный продукт для животноводства и птицеводства, лекарственные препараты, из ветвей — технологическую щепу для производства тарного картона и древесноволокнистых плит.

Ствол растущего дерева проводит воду с растворенными минеральными веществами вверх (восходящий ток), а с органическими веществами — вниз к корням (нисходящий ток); хранит запасные питательные вещества; служит для размещения и поддержания кроны. Он дает основную массу древесины (от 50 до 90% объема всего дерева) и имеет главное

промышленное значение. Верхняя тонкая часть ствола называется вершиной, нижняя толстая часть — комлем.

Процесс роста можно представить как нарастание конусообразных слоев древесины. Каждый последующий конус имеет большую высоту и диаметр основания. На рисунке видно 10 концентрических окружностей (границы годовых приростов) на нижнем поперечном разрезе, а на верхнем таком же срезе их только пять.

Корни проводят воду с растворенными в ней минеральными веществами вверх по стволу; хранят запасы питательных веществ и удерживают дерево в вертикальном состоянии. Корни используются как вторичное топливо. Пни и крупные корни сосны через некоторое время после валки деревьев служат сырьем для получения канифоли и скипидара.

Главные разрезы ствола. Разрез, проходящий перпендикулярно оси ствола, образует торцовую плоскость, разрез, проходящий через сердцевину ствола, — радиальную, а на некотором расстоянии от нее — тангентальную плоскость) Древесина на указанных разрезах имеет различный вид и неодинаковые свойства. На поперечном разрезе ствола можно видеть сердцевину, кору и древесину с ее годовыми слоями.

Серцевина — узкая центральная часть ствола, представляющая рыхлую ткань. На торцевом разрезе имеет вид темного (или другого цвета) пятнышка диаметром 2-5 мм. На радиальном разрезе сердцевина видна в виде прямой или извилистой темной узкой полоски.

Кора покрывает дерево сплошным кольцом и состоит из слоя — корки и внутреннего слоя — луба, который проводит воду с органическими веществами, выработанными в листьях, вниз по стволу. Кора предохраняет дерево от механических повреждений, резких перемен температуры, насекомых и других вредных влияний окружающей среды. Вид и цвет коры зависят от возраста и породы дерева. У молодых деревьев кора гладкая, а с возрастом в коре появляются трещины. Кора может быть гладкой (пихта), чешуйчатой (сосна), волокнистой (можжевельник), бородавчатой (бересклет).

В зависимости от породы, возраста дерева и условий произрастания у наших лесных пород кора составляет от 6 до 25% объема ствола. Между корой и древесиной располагается очень тонкий, сочный, не видимый невооруженным глазом слой — камбий, состоящий из живых клеток.

Древесина в растущем дереве занимает большую часть ствола и имеет основное промышленное значение.

Макроскопическое строение древесины

Темно окрашенная часть ствола называется ядром, а светлая — заболонью. В том случае, когда центральная часть ствола отличается меньшим содержанием воды, т.е. является более сухой, ее называют спелой древесиной, а породы спелодревесными. Породы, имеющие ядро, называют ядровыми. Остальные породы, у которых нет различия между центральной и периферической частью ствола ни по цвету, ни по содержанию воды, называют заболонными (безъядровыми).

Из древесных пород, произрастающих на территории бывшего СССР, ядро имеют: хвойные — сосна, лиственница, кедр; лиственные — дуб, ясень, ильм, тополь. Спелодревесными породами являются из хвойных ель и пихта, из лиственных бук и осина. К заболонным породам относятся лиственные: береза, клен, граб, самшит. Однако у некоторых безъядровых пород (береза, бук, осина) наблюдаются потемнение центральной части ствола. В этом случае темная центральная зона называется ложным ядром.

Молодые деревья всех пород не имеют ядра и состоят из заболони. Лишь с течением времени образуется ядро за счет перехода заболонной древесины в ядровую.

Ядро образуется за счет отмирания живых клеток древесины, закупорки водопроводящих путей, отложения дубильных, красящих веществ, смолы, углекислого кальция. В результате этого изменяется цвет древесины, ее масса и показатели механических свойств. Ширина заболони колеблется в зависимости от породы, условий произрастания. У одних пород ядро образуется на третий год (тис, белая акация), у других — на 30-35 год (сосна). Поэтому заболонь у тиса узкая, у сосны широкая. Переход от заболони к ядру может быть резким (лиственница, тис) или плавным (орех

грецкий, кедр). В растущем дереве заболонь служит для проведения воды с минеральными веществами от корней к листьям, а ядро выполняет механическую функцию. Древесина заболони легко пропускает воду, менее стойка против загнивания, поэтому при изготовлении тары под жидкие товары использовать заболонь следует ограниченно.

На поперечном разрезе видны концентрические слои, расположенные вокруг сердцевины. Эти образования представляют собой ежегодный прирост древесины. Называются они годичными слоями. На радиальном разрезе годичные слои имеют вид продольных полос, на тангентальном — извилистых линий (рис.4). Годичные слои нарастают ежегодно от центра к периферии и самым молодым слоем является наружный. По числу годичных слоев на торцовом разрезе на комле можно определить возраст дерева.

Ширина годовых слоев зависит от породы, условий роста, положения в стволе. У одних пород (быстрорастущих) годичные слои широкие (тополь, ива), у других — узкие (самшит, тис). В нижней части ствола расположены наиболее узкие годичные слои, вверх по стволу ширина слоев увеличивается, так как рост дерева происходит и в толщину и в высоту, что приближает форму ствола к цилиндру.

У одной и той же породы ширина годичных слоев может быть различной. При неблагоприятных условиях роста (засуха, морозы, недостаток питательных веществ, заболоченные почвы) образуются узкие годичные слои.

Иногда на двух противоположных сторонах ствола годичные слои имеют неодинаковую ширину. Например, у деревьев, растущих на опушке леса, на стороне обращенной к свету, годичные слои имеют большую ширину. Вследствие этого сердцевина у таких деревьев смещена в сторону и ствол имеет эксцентричное строение.

Некоторым породам свойственна неправильная форма годичных слоев. Так, на поперечном разрезе у граба, тиса, можжевельника наблюдается волнистость годичных слоев. Каждый годичный слой состоит из двух частей — ранней и поздней древесины: ранняя древесина (внутренняя) обращена к сердцевине, светлая и мягкая; поздняя древесина (наружная) обращена к коре, темная и твердая. Различие между ранней и поздней древесиной ясно выражено у хвойных и некоторых лиственных пород. Ранняя древесина образуется в начале лета и служит для проведения воды вверх по стволу; поздняя древесина откладывается к концу лета и выполняет в основном механическую функцию. От количества поздней древесины зависят ее плотность и механические свойства.

На поперечном срезе некоторых пород хорошо видны невооруженным глазом светлые, часто блестящие, направленные от сердцевины к коре линии — сердцевинные лучи (рис.5). Сердцевинные лучи имеются у всех пород, но видны лишь у некоторых.

По ширине сердцевинные лучи могут быть очень узкие, не видимые невооруженным глазом (у самшита, березы, осины, груши и всех хвойных пород); узкие, трудно различимые (у клена, вяза, ильма, липы); широкие, хорошо видимые невооруженным глазом на поперечном разрезе. Широкие лучи бывают: настоящие широкие (у дуба, бука) и ложноширокие — пучки сближенных узких лучей (у граба, ольхи, орешника).

На радиальном разрезе сердцевинные лучи заметны в виде светлых блестящих полос или лент, расположенных поперек волокон. Сердцевинные лучи могут иметь окраску светлее или темнее окружающей древесины.

На тангентальном разрезе они видны в виде темных штрихов с заостренными концами или в виде чечевицеобразных полосок, размещенных вдоль волокон. Ширина лучей колеблется от 0,015 до 0,6 мм.

Сердцевинные лучи в срубленной древесине создают красивый рисунок (на радиальном разрезе), что имеет значение при выборе древесины в качестве декоративного материала.

В растущем дереве сердцевинные лучи служат для проведения воды в горизонтальном направлении и для хранения запасных питательных веществ.

Количество сердцевинных лучей зависит от породы: у лиственных пород сердцевинных лучей примерно в 2-3 раза больше, чем у хвойных.

На торцовом разрезе древесины некоторых пород можно видеть рассеянные темные пятнышки бурого, коричневого цвета, расположенные ближе к границе годичного слоя.

Эти образования называются сердцевинными повторениями. Серцевинные повторения образуются вследствие повреждения камбия насекомыми или морозов и напоминают по цвету сердцевину.

Сосуды

На поперечном (торцевом) разрезе лиственных пород видны отверстия, представляющие сечения сосудов — трубок, каналов разной величины, предназначенных для проведения воды. По величине сосуды делят на крупные, хорошо видимые невооруженным глазом, и мелкие, не видимые невооруженным глазом. Крупные сосуды чаще всего всего расположены в ранней древесине годичных слоев и на поперечном разрезе образуют сплошное кольцо из сосудов. Такие лиственные породы называются кольцесосудистыми. У кольцесосудистых пород в поздней древесине мелкие сосуды собраны в группы, ясно заметные благодаря светлой окраске. Если мелкие и крупные сосуды равномерно распределены по всей ширине годичного слоя, то такие породы называются рассеяннососудистыми лиственными породами.

У кольцесосудистых лиственных пород годичные слои хорошо заметны из-за резкого различия между ранней и поздней древесиной. У лиственных рассеяннососудистых пород такого различия между ранней и поздней древесиной не наблюдается и поэтому годичные слои заметны плохо.

У лиственных кольцесосудистых пород мелкие сосуды в поздней древесине образуют следующие виды группировок: радиальная — в виде светлых радиальных полос, напоминающие языки пламени (рис. 6, а — дуб, каштан); тангентальная — мелкие сосуды образуют светлые сплошные или прерывистые волнистые линии, вытянутые вдоль годичных слоев (рис. 6, б — ильм, вяз, карагач); рассеянная — мелкие сосуды в поздней древесине расположены в виде светлых точек или черточек (рис. 6, в — ясень). На рис. 6, г показано расположение сосудов у лиственной рассеяннососудистой породы (грецкий орех). Сосуды распределены равномерно по всей ширине годичного слоя. На радиальном и тангентальном разрезах сосуды имеют вид продольных бороздок. Объем сосудов в зависимости от породы колеблется в пределах от 7 до 43%.

Смоляные ходы

Характерная особенность строения древесины хвойных пород — смоляные ходы. Различают смоляные ходы вертикальные и горизонтальные. Горизонтальные проходят по сердцевинным лучам. Вертикальные смоляные ходы — тонкие узкие каналы, заполненные смолой. На поперечном разрезе вертикальные смоляные ходы видны в виде светлых точек, расположенных в поздней древесине годичного слоя; на продольных разрезах смоляные ходы заметны в виде темных штрихов, направленных вдоль оси ствола. Количество и размер смоляных ходов зависят от породы древесины. У древесины сосны смоляные ходы крупные и многочисленные, у древесины лиственницы — мелкие и немногочисленные.

Смоляные ходы занимают небольшой объем древесины ствола (0,2 — 0,7%) и поэтому не оказывают существенного влияния на свойства древесины. Они имеют значение при подсочке, когда из растущих деревьев получают смолу (живицу).

Микроскопическое строение древесины

Исследование древесины под микроскопом показывает, что она состоит из мельчайших частичек — клеток, преимущественно (до 98%) мертвых. Растительная клетка имеет тончайшую прозрачную оболочку, внутри которой находится протопласт, состоящий из цитоплазмы и ядра.

Клеточная оболочка у молодых растительных клеток представляет собой прозрачную, эластичную и весьма тонкую (до 0,001 мм) пленку. Она состоит из органического вещества — клетчатки, или целлюлозы.

По мере развития, в зависимости от функций, которые призвана выполнять та или иная клетка, размеры, состав и строение ее оболочки существенно изменяется. Наиболее частым видом изменения клеточных оболочек является их одревеснение и опробковение.

Одревеснение клеточной оболочки происходит при жизни клеток в результате образования в них особого органического вещества — лигнина. Одревесневшие клетки или совсем прекращают рост, или увеличивают размеры в значительно меньшей степени, чем клетки с целлюлозными оболочками.

Целлюлоза в клеточной оболочке представлена в виде волокон, которые называются микрофибриллами. Промежутки между микрофибриллами заполнены в основном лигнином, гемицеллюлозами и связанной влагой.

В процессе роста клеточные оболочки утолщаются, при этом остаются неутолщенные места, называемые порами. Поры служат для проведения воды с растворенными питательными веществами из одной клетки в другую.

Виды клеток древесины

Клетки, составляющие древесину, разнообразны по форме и величине. Различают два основных вида клеток: клетки, имеющие длину волокон 0,5- 3мм, диаметр 0,01-0,05 мм, с заостренными концами — прозенхимные и клетки меньших размеров, имеющие вид многогранной призмы с примерно одинаковыми размерами сторон (0,01-0,1 мм), — паренхимные.

Паренхимные клетки служат для отложения запасных питательных веществ. Органические питательные вещества в виде крахмала, жиров и других веществ накапливаются и хранятся в этих клетках до весны, а весной они направляются в крону дерева для образования листьев. Ряды паренхимных клеток расположены у дерева по радиусу и входят в состав сердцевинных лучей. Количество их в общем объеме древесины незначительно: у хвойных пород 1-2%, у лиственных — 2-15%

Основная масса древесины всех пород состоит из клеток прозенхимных, которые в зависимости от выполняемых ими жизненных функций разделяются на проводящие и опорные или механические. Проводящие клетки у растущего дерева служат для проведения из почвы в крону воды с растворами минеральных веществ; опорные создают механическую прочность древесины.

Ткани древесины

Клетки одинакового строения, выполняющие одни и те же функции, образуют ткани древесины. В соответствии с назначением и видом клеток, из которых состоят ткани, различают: запасные, проводящие, механические (опорные) и покровные ткани.

Запасные ткани) состоят из коротких запасных клеток и служат для накопления и хранения питательных веществ. Запасные ткани находятся в стволе и в корнях.

Проводящие ткани состоят из вытянутых тонкостенных клеток (сосудов, трубок), через которые влага, впитанная корнями, проходит к листьям. Длина сосудов в среднем около 100 мм; у некоторых пород, например у дуба, сосуды достигают 2-3 м длины. Диаметр сосудов колеблется от сотых долей миллиметра (у мелкососудистых пород) до 0,5 мм (у крупнососудистых).

Механические ткани (опорные) находятся в стволе. Эти ткани придают устойчивость растущему дереву. Чем больше этой ткани, тем древесина плотнее, тверже, прочнее. Механические ткани называют либриформом.

Покровные ткани находятся в коре и выполняют защитную роль.

Строение древесины хвойных пород

Древесина хвойных пород отличается сравнительной простотой и правильностью строения. Основную ее массу (90-95%) составляют расположенные радиальными рядами вытянутые клетки с кососрезанными концами, называемые трахеидами. В стенках трахеид имеются поры, через которые они сообщаются с соседними клетками. В пределах годичного слоя различают ранние и поздние трахеиды. Ранние трахеиды образуются ранней весной

и в начале лета, имеют тонкие оболочки с порами, широкие полости и служат для проведения воды с растворенными минеральными веществами. У ранних трахеид размер в радиальном направлении больше, чем в тангентальном. Концы ранних трахеид имеют закругленную форму.

Поздние трахеиды образуются в конце лета, имеют узкие полости и толстые клеточные оболочки, поэтому выполняют механическую функцию, придавая древесине прочность. Размер по радиальному направлению меньше, чем по тангентальному.

Количество пор на стенках ранних трахеид примерно в 3 раза больше, чем на стенках поздних трахеид. Трахеиды являются мертвыми клетками. В стволе растущего дерева только вновь образующийся годичный слой содержит живые трахеиды.

Сердцевинные лучи у хвойных пород узкие, слабо заметные или вовсе не заметные простым глазом. Они состоят преимущественно из паренхимных клеток.

Смоляные ходы — особенность строения древесины хвойных пород. Они представляют собой клетки, вырабатывающие и хранящие смолу. У одних пород имеются только разобщенные между собой смоляные клетки (пихта, тис, можжевельник), у других пород смоляные клетки связаны в систему и образуют смоляные ходы (сосна, ель, лиственница, кедр). Различают горизонтальные и вертикальные смоляные ходы, которые в совокупности составляют единую систему сообщающихся каналов. Горизонтальные смоляные ходы проходят по сердцевинным лучам и хорошо видны на тангентальном разрезе ствола.

Микроскопическое строение древесины хвойных пород.

Древесная паренхима у хвойных пород распространена мало и представляет собой вытянутые по длине ствола единичные паренхимные клетки или клетки, идущие вдоль оси ствола. Древесной паренхимы нет у тиса и сосны.

Строение древесины лиственных пород

По сравнению с хвойными породами лиственные имеют более сложное строение. Основной объем древесины лиственных пород составляют сосуды и сосудистые трахеиды, волокна либриформа, паренхимные клетки.

Сосуды — это система клеток, служащих в растущем дереве для проведения воды с растворенными в ней минеральными веществами из корней к листьям. Вода из сосудов проходит к соседним живым клеткам через поры, имеющиеся в боковых стенках сосудов.

Волокна либриформа являются наиболее распространенными клетками древесины лиственных пород и составляют их главную массу (до 76%). Основной объем древесины составляют клетки древесной паренхимы. Эти клетки могут быть собраны в вертикальные ряды, называемые тяжами древесной паренхимы. Волокна либриформа представляют собой длинные клетки с заостренными концами, с толстыми оболочками и узкими полостями. Стенки волокон либриформа всегда одревесневшие, имеют узкие каналы — щелевидные поры. Длина волокон либриформа находится в пределах 0,3-2 мм, а толщина — 0,02-0,005 мм. Волокна либриформа — наиболее прочные элементы древесины лиственных пород, выполняют механические функции.

Размеры и количественное соотношение различных клеток, составляющих древесину, даже у одной и той же породы могут изменяться в зависимости от возраста, условий роста дерева. Паренхимные клетки, выполняющие запасные функции, в древесине лиственных пород прежде всего образуют сердцевинные лучи.

Сердцевинные лучи у лиственных пород развиты сильнее, чем у хвойных. По ширине сердцевинные лучи могут быть узкие однорядные, состоящие из одного ряда вытянутых по радиусу клеток. По высоте сердцевинные лучи состоят из нескольких десятков рядов клеток (до 100 и более у дуба, бука). На тангентальном разрезе однорядные лучи представлены в виде вертикальной цепочки клеток; многорядные лучи имеют форму чечевицы.

Лиственные породы сбрасывают на зиму листья и нуждаются в большом количестве запасных питательных веществ, поэтому в древесине лиственных пород содержится больше клеток древесной паренхимы.

Влияние строения древесины на ее физико-механические свойства

Тонкое строение клеточной оболочки оказывает существенное влияние на свойства древесины. Уменьшение количества связанной влаги ведет к уменьшению расстояний между микрофибриллами, что увеличивает силы сцепления между ними и содержание твердой древесной массы в единице объема. Все это приводит к улучшению механических свойств древесины. Наоборот, при увеличении количества связанной влаги микрофибриллы раздвигаются, что снижает механические свойства древесины. Микрофибриллы расположены преимущественно вдоль длинной оси клетки. Это обуславливает большую механическую прочность древесины именно вдоль волокон.

Размеры отдельных анатомических элементов также оказывает влияние на физико-механические свойства древесины. Поскольку поздние трахеиды имеют большую толщину стенок, увеличение содержания волокон либриформа, особенно с толстыми стенками, приводит к увеличению механических свойств.

Особенности микроскопического строения древесины лиственных и хвойных пород обуславливают различие их свойств. Волокна у древесины хвойных пород прямолинейны. Поэтому у хвойных пород более высокие показатели прочности при одинаковой плотности. Древесина лиственных пород имеет некоторую извилистость волокон, вследствие чего у нее более высокие показатели ударной вязкости и более высокая прочность при скалывании вдоль волокон. Древесина лиственных кольцесосудистых пород лучше гнется, так как в ранней древесине расположены сосуды, которые дают возможность древесине уплотняться без разрушения.

Физические свойства древесины

-

- **Свойства лесоматериалов**

К физическим свойствам древесины относятся цвет, блеск, запах и текстура.

Цвет древесины обусловлен климатом, составом почвы, возрастом дерева, его породой и т. д. Цвет древесине придают находящиеся в ней дубильные, красящие, смолистые вещества и окислы этих веществ.

Блеск древесины — это способность отражать световой поток с поверхности в определенном направлении. Блеск зависит от плотности древесины, количества, размеров и расположения сердцевинных лучей. Светлая и более плотная древесина обладает большим блеском, что придает текстуре древесины особую красоту.

Запах древесины зависит от количества эфирных масел, смол и дубильных веществ. Древесина только что срубленного дерева или сразу после ее механической обработки обладает сильным запахом, у хвойных пород более сильный запах, чем у древесины лиственных пород.

Текстура древесины — это естественный рисунок древесных волокон на обработанной поверхности, обусловленный особенностями ее строения (рис. 4). Текстура зависит от расположения древесных волокон на разрезе ствола, видимости годовых слоев, цветовой гаммы древесины, количества и размеров сердцевинных лучей. Декоративные породы: орех, красное дерево, дуб обладают красивой текстурой и цветом, а также блеском.

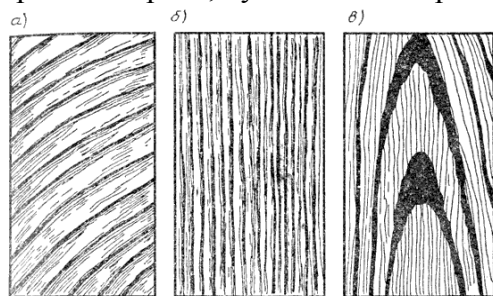


Рис. 4. Текстура древесины сосны на трех разрезах: а — на поперечном; б — радиальном; в — тангенциальном

Красивую текстуру имеет свилеватая древесина карельской березы. Красивую текстуру получают из дубовых кряжей, распиливая их в радиальном или тангенциальном направлении

для получения ножевой фанеры или текстурной дощечки. У бука, клена, дуба выразительная текстура при радиальном разрезе, у хвойных пород — при тангенциальном разрезе.

По цвету, блеску и текстуре определяют породу древесины. Плотность древесины — это отношение её массы к объёму, измеряемой в г/см³ или кг/м³. Плотность зависит от влажности, породы, возраста и условий роста древесины. Различают относительную и абсолютную плотность древесины, определяемую в лабораторных условиях.

Объёмная масса древесины — один из показателей ее качества и механических свойств. Объёмную массу пород древесины сравнивают между собой на образцах влажностью 15 % (стандартная влажность). Древесину по объёмной массе делят на группы:

очень лёгкая	(0,45	—	0,45	г/см ³);
лёгкая	(0,45	—	0,60	г/см ³);
среднетяжёлая	(0,61	—	0,75	г/см ³);
тяжёлая	(0,76	—	0,90	г/см ³);
очень тяжёлая древесина (более 0,90 г/см ³).				

Полную насыщенность древесины водой называют границей гигроскопичности. Такая стадия влажности в зависимости от породы дерева составляет 25 — 35%.

Древесину, полученную после сушки при температуре 105 °С с полным выделением всей гигроскопической влаги, называют абсолютно сухой древесиной.

На практике различают древесину: комнатно-сухую (с влажностью 8 — 12%), воздушно-сухую искусственной сушки (12 — 18%), атмосферно-сухую древесину (18 — 23%) и влажную (влажность превышает 23 %).

Средняя объёмная масса древесины различных пород

Древесная порода	Средняя объёмная масса, г/см ³	
	для древесины с влажностью 15 %	для свежесрубленной древесины
Дуб	0,72	1,03
Ясень	0,71	0,92
Клен	0,70	0,86
Лиственница	0,68	0,84
Бук	0,65	0,95
Береза	0,64	0,88
Орех	0,60	0,84
Сосна	0,52	0,86
Липа	0,51	0,79
Осина	0,50	0,76
Ель	0,46	0,79
Пихта	0,39	0,83

Древесину только что срубленного дерева или находившуюся долгое время в воде, называют мокрой, ее влажность до 200 %. Различают также эксплуатационную влажность, соответствующую равновесной влажности древесины в конкретных условиях.

Усушка древесины — это уменьшение её объёмных размеров при сушке в результате испарения гигроскопической влаги. Усушка (рис. 4) в тангенциальном направлении составляет 6 — 12 % (на 1 м), в радиальном — 3 — 6%, а вдоль волокон — около 0,1 %, т. е. 1 мм на 1 м, что обычно не учитывается.

Неравномерная усушка древесины по различным направлениям вызывает деформации и дефекты деревянных деталей и конструкций.

Разбухание древесины — это увеличение размеров и объёма при насыщенности ее водой до границы гигроскопичности. Разбухание, как и усушка, неодинаково в различных направлениях.

Из-за усушки и разбухания деревянные конструкции деформируются и могут стать полностью непригодными. Вот почему деревянные конструкции изготавливают из стандартно-сухой древесины.

Коробление древесины — результат неравномерной усушки, вызывающий внутренние напряжения и трещины. Усушка досок в наружных слоях больше, чем во внутренних, что вызывает коробление. Доски из сердцевинной части ствола менее подвержены короблению. Коробление граней пиломатериалов в зависимости от места нахождения в стволе показано на рис. 5. Для предупреждения коробления влажность в момент изготовления изделий должна соответствовать эксплуатационной влажности. При этом соблюдают конструктивные требования: столярные плиты склеивают из узких реек, уложенных с различно или взаимно перпендикулярно направленными волокнами древесины. Рейки не только склеивают, но и закрепляют рамой или наконечниками.

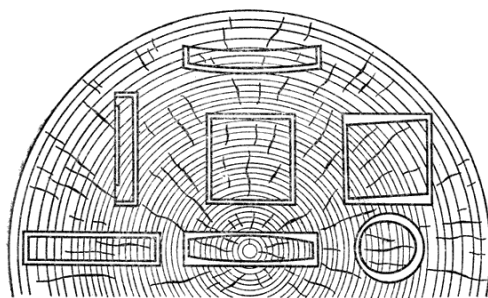


Рис. 5. Усушка древесины в различных частях ствола.

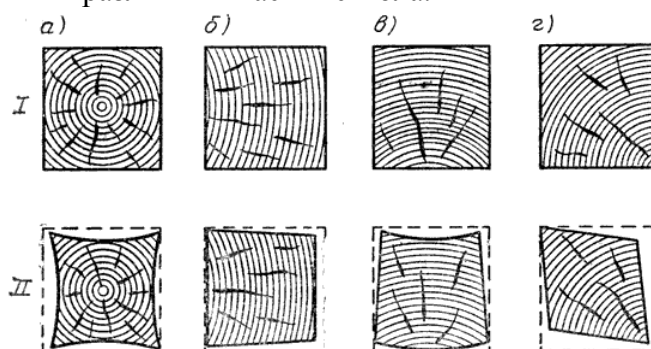


Рис. 6. Усушка и коробление граней: I — грани древесины, не подвергавшиеся сушке; II — грани высушенной древесины; а, б, в, г — схемы усушки граней древесины в зависимости от их места в стволе.

Теплопроводность — это способность толщи древесины проводить тепло от одной поверхности к противоположной. Для древесины характерен низкий коэффициент теплопроводности древесины 0,17 — 0,31 Вт/ (м*°С), зависящий от породы, плотности, влажности и направления разреза. Сухая древесина плохой проводник тепла. Звукопроводность — это способность древесины проводить звук. Звукопроводность древесины вдоль волокон больше звукопроводности воздуха в 16 раз, а поперек волокон — в 3 — 4 раза. Качество древесины определяется звукопроводностью. После удара по комлевой части растущего или срубленного ствола хорошее распространение звука свидетельствует о качестве древесины. Прерывистый звук, переходящий в глухой, свидетельствует о загнивании древесины.

Электропроводность сухой древесины незначительна. Это позволяет использовать древесину в качестве электроизоляционного материала. Электропроводность используют для определения влажности древесины.

Коррозионная стойкость древесины — это ее способность сопротивляться действию агрессивной среды. Древесина не подвержена воздействию слабых растворов щелочей, солей, различных органических и минеральных кислот. Хвойные породы более стойки к коррозии, чем лиственные породы.

Краткая характеристика основных пород деревьев и их применение.

Лиственные породы.

Дуб (твердая порода) — применяется в мебельном производстве, в строительстве (деревянные фрезерованные детали, паркет), вагоностроении, судостроении, в гидротехническом строительстве. Древесина дуба долговечная, прочная, твердая, устойчивая к гниению, имеет красивую текстуру, хорошо гнется.

Бук (твердая порода) — применяется в мебельном производстве (паркет, шпон, столярные инструменты, тара), в обувном производстве (колодки), машиностроении. Из бука путем сухой перегонки древесины получают уксусную кислоту и креозот. Древесина бука прочная, но подвержена загниванию, хорошо обрабатывается, пропитывается, хорошо гнется. Сильно коробится при усыхании.

Граб (твердая порода) — применяется в токарном деле, в машиностроении, в текстильном производстве. Из граба изготавливают корпуса столярных инструментов. Древесина граба отличается своей твердостью, тяжестью, плохо поддается обработке, очень устойчива к истиранию. Как и у бука, древесина граба сильно коробится при усыхании.

Ясень (прочная и вязкая порода) — широко применяется при изготовлении спортивного инвентаря, в мебельном производстве, в авиастроении, в вагоностроении, судостроении, в жилищном строительстве. Из ясеня изготавливается плотнично - столярный инструмент. Древесина прочная и вязкая, имеет красивую текстуру, долговечная, стойкая к загниванию. Древесина ясеня хорошо гнется, мало коробится, но плохо пропитывается антисептиками.

Вяз, ильм, карагач (плотная, прочная порода) — эти породы из-за своей красивой текстуры широко применяются в мебельном и фанерном производстве, Имея большую прочность, используются в машиностроении и вагоностроении. Древесина вяза, ильма, карагача, отличается своей прочностью, вязкостью, плотностью. Хорошо сопротивляется износу, хорошо гнется.

Орех (твердая порода) — сфера использования — мебельное и фанерное производство, жилищное строительство (внутренняя отделка). Древесина ореха тяжелая, прочная и твердая с красивой текстурой. Древесина хорошо обрабатывается и отлично полируется.

Липа (мягкая порода) — из нее изготавливаются карандаши, игрушки, музыкальные инструменты, другие изделия. В мебельном и фанерном производстве липа также находит достаточно широкое применение. Древесина липы мягкая, легкая, легко обрабатывается. При высыхании липа дает значительную усадку, но коробится и трескается в незначительной степени.

Береза (умеренно твердая порода) — широко используется при изготовлении лыж, прикладов ружей, паркета, древесностружечных пластиков, древесностружечных и древесноволокнистых плит, целлюлозы. Жилищное строительство, мебельное и фанерное производство также являются сферой применения березы. Там, где имеет место повышенная влажность, древесину березы не применяют. Береза однородна по плотности, умеренно твердая, хорошо обрабатывается. Материал березы часто имитируется под ценные породы, хорошо полируется, красится, хорошо поддается пропитке. Но береза неустойчива к загниванию, коробится, что сужает область ее применения.

Клен (твердая порода) — область применения — машиностроение, фанерное, музыкальное и мебельное производство. В сапожном деле из клена изготавливают колодки, в столярном — изготавливают колодки для рубанков. Древесина клена характеризуется прочностью, плотностью и твердостью, имеет эффектную глянцевую поверхность. Хорошо поддается окраске и полировке. Коэффициент усыхания незначительный.

Осина (мягкая порода) — эта порода дерева нашла широкое применения в спичечной промышленности, строительстве, в вискозной промышленности для получения искусственного шелка. Осина, как и тополь, с успехом используется для различных поделок, для изготовления игрушек. Из осины также делают кровельную плитку. Древесина мягкая, малосучковатая, легкая, хорошо обрабатывается, хорошо пропитывается и склеивается. Особо надо отметить прочность осины в водной среде, устойчивость против древогрызов. Осина мало коробится и устойчива к растрескиванию.

Тополь — используется как хороший поделочный материал (посуда, корыта, ложки, игрушки и т.д.), применяется при производстве целлюлозы, в строительстве. Древесина тополя мягкая, довольно сильно усыхает, плохо гнется, подвержена загниванию. Материал данной породы обладает мшистостью.

Ольха (мягкая порода) — область применения ольхи довольно обширная — это и столярно-мебельное производство, фанерное производство, изготовление пиломатериалов. Хорошо зарекомендовала себя ольха в подводном строительстве, в частности, из нее сооружают срубы для колодцев. Ольха применяется при изготовлении сувениров, это хороший материал для художественной обработки (резьба по дереву). Учитывая, что ольха не дает запаха, она незаменима в тарном производстве.

Редкие лиственные породы. К редким лиственным породам относятся груша, вишня, белая акация, яблоня. По плотности древесина этих пород превышает дубовую и буковую, обладает красивым цветом, хорошо обрабатывается и полируется. В основном древесина перечисленных пород применяется в поделочных работах.

2. Хвойные породы.

Сосна (мягкая порода) — хороший строительный материал в различных областях, самое широкое применение нашла в мебельном производстве вплоть до различных художественных поделок. Древесина сосны достаточно прочная, легкая, мягкая. При усыхании мало коробится, хорошо обрабатывается, пропитывается и окрашивается.

Ель (мягкая порода) — основное применение — целлюлозно-бумажное производство и строительство, Хороший материал для мебельной индустрии, для изготовления музыкальных инструментов, Применяется при изготовлении дубильных веществ. Ель, как материал, уступает сосне. Хотя древесина ели однородного с сосной строения, но она более сучковатая, обрабатывается хуже, плохо пропитывается антисептиками.

Однако ель из-за малой смолистости лучше держит клей, быстрее просыхает.

Пихта (мягкая порода) — применяется в целлюлозно-бумажной промышленности, строительстве, мебельной индустрии, в изготовлении музыкальных инструментов. Используется пихта и в медицине для изготовления пихтового масла. Древесина пихты близка по своим характеристикам ели. Мягкая и легкая, она трудно пропитывается антисептиками. Область применения пихты сужается из-за ее нестойкости против загнивания. Кедр, сибирская сосна (мягкая порода) — область применения та же, что и у сосны (строительство, мебельная индустрия, столярные работы, изготовление карандашей и т.д.). По физико-механическим свойствам находится между елью и пихтой, но более стоек к гниению. Хорошо обрабатывается.

3. Импортная древесина.

Эвкалипт (твердая порода) — находит применение в мостостроении, в гидротехнических сооружениях, в подводных технологиях и, конечно, в жилищном и промышленном строительстве. Древесина эвкалипта прочная, твердая и тяжелая. Очень устойчива к гниению. Но плохо поддается обработке, ядро дерева плохо пропитывается антисептиками. Произрастает в Грузии, Австралии, Индонезии, на Филиппинах.

Красное дерево (махагони). Из древесины этого дерева делают высококачественную мебель, панели, различные поделки и аксессуары, Очень ценятся столярные инструменты из махагони. Шпон из этого дерева идет на украшение престижных изделий. Древесина твердая, прочная, не растрескивается и не коробится. Очень красивая текстура. Красное дерево относится к породам с малой плотностью, хорошо обрабатывается в промышленных условиях, но трудно поддается ручной обработке. Произрастает в Мексике и Центральной Америке.

Пробковое дерево (бальза) — в столярных работах применяется для внутренних слоев клееной слоистой древесины. Хороший тепло — и звукоизолятор, наполнитель спасательных средств. Древесина бальза самая легкая, быстро растущая и мягкая из всех древесных пород. Произрастает в Мексике, Центральной Америке и Южной Америке (Эквадор). Есть бальза и в Грузии (Колхида).

Тема 3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке

древесины.

Виды продукции из древесины.

Древесина поступает в розничную торговлю в виде заготовок (доски, бруски и брусья заданных размеров) или в виде готовых изделий. Заготовки могут быть клееные, пиленные или фрезерованные с необходимым профилем. Примером могут служить доски с изготовленным пазом и гребнем, предназначенные для устройства полов, потолков или перегородок. Кроме того, торговля предлагает широкий ассортимент плинтусов, наличников, обшивок, раскладок, поручней и других видов заготовок, используемых при строительных работах. Заготовки могут иметь как чистовую, так и черновую поверхность, которая требует окончательной доработки. Сегодня широко используют материалы, полученные путем склеивания древесной щепы. Рассмотрим их.

Фанера - это слоистая клееная древесина, состоящая из трех, пяти и более слоев лущеного шпона, расположенных перпендикулярно друг другу {перекрестная ориентация}. Чаще всего число слоев фанеры бывает нечетным. Фанеру строительную изготавливают путем склеивания шпонов из березы. В зависимости от применяемого клея фанера подразделяется на водостойкую (формальдегидные клеи) и ограниченной стойкости (мочевинные, казеино-цементные и др. клеи). Бакелизованную фанеру изготавливают из березового лущеного шпона, склеенного синтетическими смолами.

Облицовывают фанеру с одной или двух сторон строганным шпоном из дуба, ореха, груши и других пород. Для внутренних слоев применяют древесину более низких сортов. Размеры строительной фанеры: длина от 2 до 3 м; ширина от 1,2 до 2 м; толщина от 2 до 12 мм (с градацией через 2 мм) и 15 мм. Размеры по длине и ширине кратны 100 мм. Применение. Листы фанеры (размерами 1,2 м г 2,4 м) разного рода, различные по качеству, назначению и толщине, складываются и продаются как готовые строительные панели. Такие панели широко используются при облицовке стен, настиле полов, возведении перегородок, крыш, сооружении различных желобов, опалубок и пр. В разрезанном виде их применяют во многих отраслях производственной деятельности. В высококачественных изделиях мебельной промышленности плоские поверхности делаются из фанеры, обычно облицованной дорогим декоративным шпоном. Такая фанера изготавливается, как правило, в специальном цехе мебельного предприятия, поскольку качество и внешний вид мебели существенно зависят от совместимости лицевого шпона и породы дерева основы или каркаса.

Фанера из древесины как твердых, так и мягких пород выпускается нескольких типов и сортов, которые различаются назначением, сроком службы, внешним видом и стоимостью. Среди этих типов выделяют, например, фанеру для внешних работ, для судостроения, для опалубок и влагостойкую фанеру. В самолетостроении применяется фанера толщиной от 7 мм и более; в домостроительстве используются готовые фанерные панели толщиной от 6 до 25 мм; для изготовления мебели применяется фанера толщиной от 3 мм (трехслойная низкосортная для задников зеркал и днищ ящиков) до 30 мм (пятыслоиная высокосортная для столешниц письменных столов). Для изделий различных отраслей промышленного производства требуется фанера толщиной от 3 мм (для фасонных лотков и желобов) до 38 мм (для печатных форм на линолеуме). Из дешевой тонкой фанеры повсеместно производят комплекты для тары, которая сшивается гвоздями. Большая часть фанеры выпускается в виде плоских листов или панелей, но существуют механизированные методы производства и гнутых изделий из нее. Фанеру можно проклеивать, согнув ее по несложным контурам, например, заготовок для сидений в общественных местах или корпусов радиоаппаратуры и т.п. Обычно фанеру слегка изогнутой формы прессуют, зажимая ее между парой горячих пресс-форм. Выпускаются из фанеры также фасонные заготовки для кабин и кают, самолетных деталей и т.д.

Трехслойная шпоновая фанера. Слева: А - лицевой шпон; В - клей; С - шпоновая серединка; D - шпоновый задник.

древесина фанера плита

Древесностружечные плиты (ДСтП) изготавливают путем прессования мелкой древесной стружки (чаще всего малоценной древесины), смешанной со связующим веществом. В

качестве связующего вещества применяют синтетические смолы. В зависимости от применяемой древесины и связующего вещества ДСП имеют различную плотность и гидрофобность, которые оказывают значительное влияние на их эксплуатационные качества. Для повышения этих качеств применяют защитные покрытия и ламинирование. Облицованные плиты бывают пяти марок: ПСШ-1 - с облицовкой одним слоем лущеного или строганного шпона, ПСШ-2 - с облицовкой двумя слоями лущеного шпона или одним слоем строганного шпона с подслоем лущеного, ПСБ - облицованные бумагой, ПСПБ - облицованные пленкой, пропитанной синтетическими смолами, ПСП - с облицовкой слоистым пластиком.

В зависимости от назначения плиты подразделяются на пять видов: сверхтвердые, твердые, полутвердые, изоляционно-отделочные и изоляционные. Для изготовления твердых полотен и коробок применяют в основном сверхтвердые и твердые плиты. Влажность плит не должна превышать 10%. Часто древесностружечные плиты по своим физико-механическим свойствам превосходят древесину, из которой они изготовлены. Они менее горючи, обладают хорошими тепло- и звукоизоляционными качествами, менее подвержены гниению и разбуханию при равномерном изменении влажности среды. К недостаткам ДСП относят большой вес и меньшую прочность по сравнению с древесиной. ДСП демонстрируют превосходные свойства и широко применяются в деревообрабатывающей промышленности, особенно в мебельной индустрии.

Свойство: плотность -- 0,5--1,0 г/см³, набухание в воде -- 5--30 %, предел прочности при растяжении -- не менее 0,2--0,5 МПа, предел прочности при изгибе не менее -- 10--25 МПа, влажность -- 5--12 %.

Недостатки:

- Материал плохо удерживает гвозди и шурупы, особенно при повторном закручивании.
- Материал экологически небезопасен: связующие смолы, которые применяются при его производстве, выделяют вредный для человека формальдегид. Поэтому немаловажным параметром плит является предельно-допустимая концентрация вредных веществ на удельный объём, определяемый санитарными нормами.

Применение. Применяются для изготовления корпусной, мягкой и другой мебели, строительных элементов, вагонов и в производстве тары.

Плиты могут быть облицованы шпоном, бумагой, полимерными пленками, пластиком.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) - это материал, получаемый путем горячего прессования равномерно размолотой древесной массы, пропитанной синтетическими смолами. Для улучшения механических свойств в массу часто включают добавки. Так, добавление парафина и канифоли повышает влагостойкость плит, применяемых в помещениях с повышенной влажностью.

Для улучшения эстетических качеств лицевую сторону ДВП часто покрывают декоративными пленками или пластиком. Такие плиты называют оргалитом. Для изготовления дверных полотен иногда применяют МДФ (древесноволокнистые плиты средней плотности). Их получают прессованием древесных волокон. Такие плиты отличаются высокой стойкостью во влажной среде (гидрофобностью) и высокой экологичностью. Технологичность этих плит позволяет получать детали конструкций с достаточно большой точностью и минимальными допусками. Кроме того, МДФ хорошо поддается формованию. Однородная, гладкая поверхность плит МДФ позволяет применять все методы лакокрасочных покрытий и тонкого ламинирования.

Сырьё. Сырьём для производства ДВП служат переработанные в волокно древесная щепа, дроблёнка, копра растений. В древесную массу добавляют гидрофобизаторы: парафин, канифоль (повышает влагостойкость). Для повышения физико-механических свойств в композит вводят синтетические смолы (количество смолы варьируется от 4 % до 8 %, в зависимости от соотношения хвойных-лиственных волокон). При производстве мягких плит, связующее может не применяться, ввиду склейки лигнина, входящего в состав волокон, при высоких температурах. Так же применяются специальные добавки, такие как антипирены, антисептики. Для производства сверхтвердых древесноволокнистых плит (марка СТ) применяют пропитку побочным продуктом переработки таллового масла -- пектолом. Прочность плит возрастает на 20-30 %. Оргалит -- это одно из названий твёрдых древесно-

волокнистых плит (ДВП), поверхность которых с одной стороны (лицевой) заглажена, окрашена или покрыта лаком, облицована декоративной плёнкой или пластиком. Используется оргалит для облицовки, в том числе, дверей.

Используется. Используется в строительстве, особенно жилым малоэтажным, для ограждения и отделки, реже в искусстве, например, как основа для картин маслом. Часто можно встретить в качестве задней стенки корпусной мебели (шкафы, тумбы и пр.) или днища (выдвижных ящиков, ящиков диванов и кроватей и пр.).

Бумага - это материал для письма, печатания, рисования, упаковки, гигиенических нужд и т.п. Обычно бумагу делают в виде листов или рулонов. Сырьём служит целлюлоза, которую в свою очередь получают из растительного материала или вторсырья (тряпьё, макулатура).

Среди особых видов бумаги - библьдрук (сверхлегкая офсетная бумага, которая используется для объемных словарей, библий и т.п.) и бумага для производства банкнот

Сегодня для изготовления бумажных денег применяют специальную высокосортную бумагу, важнейшие требования к которой: сопротивление разрыву, излому, износоустойчивость. Особое значение имеют водяные знаки, и другие методы защиты банкнот от подделки.

Для производства бумаги нужны материалы, с достаточно длинными волокнами, которые способны, смешиваясь с водой, давать однородную, пластичную массу. Сегодня в качестве полуфабрикатов для бумажного производства применяют:

- древесную целлюлозу (массу);
- целлюлозу однолетних растений (конопли, риса, соломы, тростницы, и т.п.);
- полуцеллюлозу;
- макулатуру;
- тряпичную полумассу (хлопок, идёт на лучшие сорта бумаги).

Для изготовления специальных видов бумаги могут использовать такие материалы как шерсть, асбест и др. Большую часть целлюлозных волокон для бумажного производства даёт всё же дерево. По расположению бумажной фабрики можно сразу определить, из чего делают бумагу и каково её качество.

Хвойные леса (сосна, например), дают мягкую древесину, которая идёт на изготовление немного грубой, но прочной бумаги. Из более твердой древесины широколиственных пород деревьев получают бумагу менее прочную, но более гладкую. Часто для изготовления бумаги используют смесь древесных волокон из мягкой и твёрдой древесины.

Делать бумагу из древесной целлюлозы, начинают со снятия коры с дерева. Само дальнейшее производство состоит из следующих процессов:

- 1)размол, смешение компонентов бумажной массы, проклейка, наполнение, окраска;
- 2)разбавление водой, очистка от загрязнений;
- 3)отлив, прессование и сушка бумаги, первичная отделка;
- 4)каландрирование (окончательная отделка), резка;
- 5)размол, смешение компонентов бумажной массы, проклейка, наполнение, окраска;
- 6)разбавление водой, очистка от загрязнений;
- 7)отлив, прессование и сушка бумаги, первичная отделка;
- 8)каландрирование (окончательная отделка), резка;
- 9)сортировка бумаги и упаковка.

Чтобы придать бумаге гидрофобные свойства, сделав её пригодной для письма, в бумажную массу вводится канифольный клей, парафиновая эмульсия, глинозём и другие вещества, способствующие слипанию, так называемые проклейки.

Для повышения жёсткости и прочности нужно укреплять связи между волокнами, с этой целью добавляют крахмал, животный клей. Для предохранения от размокания - меламино и мочевино-формальдегидные смолы. Такие минеральные наполнители, как каолин, мел, тальк улучшают печатные свойства бумаги, её белизну, гладкость и мягкость. Также для повышения белизны и для придания бумаге цвета применяются анилиновые красители (иногда минеральные).

Для производства некоторых типов бумаги, такой как впитывающая, электроизоляционная, проклейка и наполнители не нужны. Рисовая бумага и бумага из конопляной массы белее той, что из древесной целлюлозы, и зачастую дополнительного отбеливания химическим путём не требует.

Применение:

- Для письма и печати (книги, журналы, газеты, тетради)
- Отделочный материал (обои)
- Поделочный материал (оригами, папье-маше)
- Упаковочный материал (фантики, конвалюты, мешки, коробки)
- Чистящий материал (туалетная бумага, салфетки)
- Фильтрация
- Изолятор при производстве конденсаторов
- Производство гетинакса
- Производство денег
- Подложка для нанесения химических реактивов (фотобумага, индикаторная бумага, наждачная бумага)

Свойства: Бумага не растворяется в воде, но легко намокает и при намокании многократно теряет прочность. После намокания и последующего высушивания бумажный лист также теряет форму, неравномерно уменьшаясь в размере в месте намокания (коробится).

Технология производства пиломатериалов

Пиломатериалы представляют собой продукт распила древесины. Традиционно в нашей стране для этих целей используется сосна, также очень популярны ель, лиственница и кедр. Также могут быть использованы для изготовления пиломатериалов сорта липы, ольхи, клена, дуба, ясеня, граба, черешни. К более доступному материалу можно отнести пиломатериалы из березы и тополя. Воздействие внешних факторов во многом могут определить качество пиломатериалов их прочность и долговечность. К таким внешним воздействиям прежде всего относятся гниение изделий из пиломатериалов, поражение их насекомыми и возгорание. Производство пиломатериалов предусматривает ряд мер для защиты и увеличения срока службы древесины, к этим мерам относятся:

- сушка пиломатериалов;
- пропитка древесины инсектицидами, антисептиками и антипиренами;
- меры по предотвращению возгорания и переувлажнения конструкций в процессе эксплуатации.

В большей степени это относится конечно же к предотвращению гниения пиломатериалов. Для этого предусматривают надежную изоляцию деревянных конструкций от фундамента и земли, делают вентиляцию, и защиту от атмосферных осадков. К сожалению никакие меры не могут защитить навсегда древесину от разрушения, рано или поздно дерево потеряет свою прочность. Но с помощью защитных мер при производстве пиломатериалов можно значительно увеличить их срок службы.

Факторы, влияющие на качество пиломатериалов при производстве

Очень важным аспектом при производстве пиломатериалов является влажность древесины. При естественной влажности древесины (35-80%) пиломатериал может прийти в негодность всего за несколько дней, особенно если штабель древесины уложен плотно. Этот факт делает невозможным транспортировку «сырого» материала на более-менее дальние расстояния. Для тех кто покупает пиломатериалы оптом на это стоит обратить особое внимание. Транспортировку пиломатериала следует осуществлять тогда, когда он достиг «транспортной влажности» — ниже 22%. Для того, чтобы добиться такого показателя, пиломатериалы подвергают атмосферной сушке. Пиломатериалы транспортной влажности могут быть применены на строительных объектах незначительной важности, и для изготовления поддонов. Для более ответственных конструкций, а также для изготовления мебели и отделки помещений, влажность пиломатериалов должна быть 6-14%, это достигается применением специальных сушильных камер, в строгом соответствии с ГОСТом.

Оборудование для производства пиломатериалов

Лесопильные рамы. Гатерная технология Гатерная технологи относится к разряду устаревших. Для организации производства на основе гатерной технологии требуются большие денежные вложения. Пиломатериал, получаемый на таких рамах отличается повышенной шероховатостью и плохим пропилом доски. Кроме того пиловочник приходится сортировать перед обработкой как минимум по 12-ти типоразмерам и

ограничивать диаметр не больше 70 см. Есть у этой технологии и плюсы, это низкие требования к квалификации рабочих, высокая производительность и стабильность резки.

Ленточная технология Это относительно молодая технология, требующая достаточно высокую квалификацию рабочего персонала. Эта технология выгодна при обработке пиловочника большого диаметра. Ленточные станки можно разделить на два типа: станки с узкой лентой (20-60 мм) и станки с широкой (100-300 мм) лентой. Ленточные станки не требуют установки дорогостоящего фундамента и толщина реза у них всего 2-3 мм (при том что они могут обработать ствол свыше 1 метра), это сокращает количество отходов и повышает выход полезного продукта до 70%. К недостаткам ленточных станков можно отнести частую смену расходных материалов, что приводит к увеличению себестоимости продукта, например при обработке мерзлой или грязной древесины, узкая лента приходит в негодность уже после обработки 10 м³ пиловочника. При использовании широких лент, производительность увеличивается, однако для обслуживания таких лент требуется квалифицированный персонал и парк дополнительного оборудования, да и стоимость их отличается на порядок.

Циркулярная или круглопильная технология Диаметр циркулярных пил находится в пределах от 900 до 1100 мм. Стоимость такого диска относительно высока, но она компенсируется большим жизненным циклом, около 3000 м³. Плюсы циркулярной пилы, при условии соблюдения всех норм и правил, в высокой скорости резки. Так опытный оператор станка за 8-ми часовой рабочий день может напилить до 16 м³. Следует так же отметить, что циркулярный станок может работать при температуре до -30 °С.

Углопильные циркулярные установки Это отдельный класс станков, называемых еще «угловиками». Суть их заключается в том, что 2 или 3 диска расположены по 90° относительно друг друга. Из достоинств можно отметить большой диаметр пиловочного материала (до 100 см и более), большой коэффициент выхода готового продукта (до 70%) и заточка пил 1 раз за смену. К недостаткам относятся необходимость иметь дорогостоящее оборудование для заточки пил и низкую производительность — порядка 5 м³ за смену.

Технология производства столярно-строительных изделий

Производство столярно-строительных изделий является одним из основных в деревообработке, так как данная продукция всегда имеет спрос.

Столярно-строительные изделия подразделяются на три основные группы: оконные и дверные блоки, паркет.

К столярно-строительным изделиям предъявляются следующие требования: долговечность, надежность, способность отвечать своему функциональному назначению. Кроме того, они должны изготавливаться из экологически чистых материалов, быть доступными по цене, а также иметь эстетичный вид и современный дизайн.

Конструкция и размеры столярно-строительных изделий являются объектами стандартизации. Для них установлены единые нормы по типам, размерам, качеству, правилам упаковки, маркировки и хранения в виде готовой продукции.

Столярно-строительные изделия состоят из отдельных деталей, сборочных единиц и групп, называемых элементами. Элементы, которые определяют назначение изделия, являются конструктивными, или основными. К ним могут относиться ножки, крышки, боковые стенки, двери и т.д. Элементы, без которых изделие не теряет своей функциональности, называются вспомогательными (накладки, штапики, элементы декора и т.д.). Основными элементами столярно-строительных изделий являются брусок, рамка, коробка и щит.

Брусок изготавливают из массивной и клееной древесины. Наибольшее сечение брусков из цельной древесины должно составлять 100×50 мм. У брусков из клееной древесины выше стабильность формы, их формируют путем склеивания по длине. В процессе обработки тех и других брусков необходимо учитывать их стандартные размеры или размеры в чистоте (в готовом изделии). Нужно стараться использовать пиломатериалы и загорбки сечением, близким к сечению деталей, с учетом припусков усушки и механическую обработку.

Рамка является сборочной единицей и состоит из четырех брусков. Сборку брусков в рамку называют вязкой, которые чаще всего осуществляется с помощью шипового соединения.

Для соединения рамок, испытывающих нагрузки, используют открытый сквозной шип или несквозной шип с потемком, а также с полупотемком. Выбор соединения зависит от того,

допускаются ли открытые торцы шипов или нет. Рамки из тонких брусков соединяют на одинарный шип, а из толстых — на двойной или тройной шип.

Рамки из тонких брусков также вяжут впритык, упрочняя место стыков шпонками или шкантами.

Размеры рамки зависят от габаритных размеров самого изделия, поэтому сечение брусков для нее выбирают расчетным путем, как и размеры всех остальных деталей. Необходимо учитывать не только прочность рамки, но и ее внешний вид, так как она должна сочетаться с другими элементами изделия.

Коробка как элемент широко используется в столярно-строительных изделиях. Коробки могут изготавливаться из цельной или клееной древесины. Соединение частей коробки осуществляют с помощью прямого открытого шипа, а также открытого или полупотайного шипа типа «ласточкин хвост».

Щит является формообразующим и ограждающим элементом, несущим силовые нагрузки в изделии. Его конструкция должна обладать прочностью, а также не должна изменять свои размеры при допустимых колебаниях температуры и влажности окружающей среды. Наиболее часто щиты изготавливают из низкосортной древесины и отходов деревообрабатывающих производств путем механической обработки.

По конструкции щиты могут быть дощатыми, или массивными; в виде столярной плиты; пустотелыми.

Дощатые, или массивные, щиты изготавливают путем склеивания делянок на гладкую фугу, при помощи шпунта и гребня, в четверть, на рейку, на шип типа «ласточкин хвост». При склеивании делянок их волокна должны располагаться перпендикулярно плоскости щита или близко к этому, что достигается радиальной распиловкой заготовок. Это предотвращает щит от коробления в продольном, поперечном направлениях и по диагонали. Дощатые щиты являются тяжелыми, значительно изменяют размеры, а также относятся к дорогостоящей продукции

Щиты в виде столярной плиты по своей конструкции могут быть блочно-реечными, получаемыми путем предварительного склеивания реек в блоки. Затем блоки распиливают на пластики перпендикулярно плоскости склеивания и опять склеивают их уже в щиты. Влажность материала при склеивании в блоки не должна превышать 6...8 %.

Пустотелый щит состоит из плоской рамки, на которую с одной или с обеих сторон наклеивается листовая материал: фанера, твердая ДВП и т. п. Рамки для такого щита чаще всего вяжут на открытый сквозной шип или просто соединяют впритык и скрепляют скрепками. Средняя часть щита имеет равномерные пустоты, которые заполняются рейками, полосками шпона, фанеры, ДВП, плотной бумаги, расположенными в виде решеток или сот. Иногда полости заполняют витой или измельченной стружкой, а также опилками, смешанными с клеем. Сам щит по контуру обкладывают планками, что придает ему формоустойчивость.

По сравнению со столярной плитой пустотелые щиты значительно легче, обладают повышенной теплоизоляцией. Преимуществом щитовых конструкций перед рамными является простота их изготовления, экономичность и гигиеничность при эксплуатации.

Иногда с целью избежания коробления детали или улучшения внешнего вида используют облицовывание детали — наклеивание строганого шпона с двух сторон или с одной (лицевой) стороны.

Технология производства фанеры.

Фанера необходима в строительстве, оформлении интерьера, производстве мебели и для многих других целей. Это природный материал, который производят, склеивая слои древесного шпона. Широкий спектр применения фанеры обусловлен разнообразием ее свойств, зависящих от вида древесины, количества слоев шпона и применяемого клея. Фанера производится из хвойных и лиственных пород дерева. Она бывает однородной — состоящей из одной породы или комбинированной.

Этапы производства фанеры



Технология производства фанеры включает несколько этапов:

- подготовка древесины
- изготовление и обработка шпона
- склейка и прессование
- финальная обработка

Подготовка древесины для получения фанеры

Для фанерного производства используется высококачественная древесина. Наличие значительных пороков – сучковатость, косослойность и особенно наличие трещин различного происхождения сильно снижают качество шпона и его выход. Бревна, предназначенные для производства фанеры, разрезают на части, называемые чураками. Нарезка выполняется на круглопильных станках или вручную электропилами. При распиливании удаляется часть дефектной древесины. Длина чураков равна длине шпона, который необходимо получить. С чураков удаляют кору и луб. Этот процесс называется окорка.

Для придания древесине мягкости, чтобы уменьшить повреждение шпона при его нарезке, ее замачивают в специальных бассейнах с горячей водой или нагревают в автоклавах. Производственные бассейны бывают открытые и крытые. В открытых бассейнах варка чураков проходит циклами. В крытых емкостях сырье обрабатывается непрерывно (проходной тип обработки). Также для пропаривания древесины иногда используют варочные ямы, куда подается горячий пар.

Изготовление и обработка шпона



Нарезка шпона называется луцение. Его проводят в луцильных станках. Это операция резания древесины по спирали, в результате которой получается лента стружки заданной толщины. На качество получаемого шпона существенно влияют технические характеристики и правильная настройка станка.

Готовый шпон с помощью гильотин или роторных ножей режут на листы нужного размера. Листы подсушивают до 6% влажности и сортируют. Выявляют пороки и дефекты древесины в шпоне. Сортность шпона – важный показатель, который определяет его дальнейшую роль в технологическом процессе.

Дефекты шпона удаляют путем ребросклеивания или шпонопочинки

Шпонопочинка – вырезание дефектных мест из листа и вклеивание заплат, из соответствующих пород дерева, подходящих по цвету и направлению волокон древесины и подклеивание торцевых трещин клеевой лентой.

Ребросклеивание – вырезание из дефектных листов целых лент и сшивание нитями клея на специальных станках. Такие листы при набирании стопок для склеивания составляют внутренние слои фанеры.

Склейка и прессование



Подготовленные листы шпона складывают в стопки. Направление волокон в смежных слоях качественной фанеры должно быть взаимно перпендикулярным. Каждый нечетный лист обрабатывается клеем с обеих сторон. Для производства фанеры используют растительные, животные и синтетические клеи. Выбор клея определяется назначением готового изделия. Он должен обладать рядом характеристик:

- крепко и надолго склеивать;
- не повреждать древесину;
- не изменять ее естественный цвет;
- обладать водостойкостью и биостойкостью;
- не портить инструменты, которыми обрабатывают готовую фанеру.

Клей не должен испаряться из фанеры при ее эксплуатации. Важный показатель хорошего клея – его безопасность для людей. Чаще разработкой состава клеев занимаются лаборатории на предприятиях, выпускающих фанеру.

Подготовленные стопки или пачки шпона подпрессовывают, чтобы удалить из слоев шпона лишний воздух и предотвратить преждевременное затвердевание клея и отправляют на склейку. Клеить фанеру можно двумя способами – горячим и холодным.

Холодный способ склеивания — это прессование будущей фанеры при комнатной температуре от 2 до 6 часов, а затем просушка. Время выдержки зависит от характеристик клея.

При использовании горячего склеивания пачки шпона, находясь под давлением, разогреваются.

Финальная обработка фанеры

Готовая фанера выдерживается около 1 суток в цеху. Затем ее отправляют на обрезку кромок, сортируют и нормализуют ее размер. Сортировка фанеры проводится глазомерно – выявляются пороки древесины, дефекты обработки, качество склейки, соответствие стандартным размерам. Современная технология производства фанеры также позволяет проводить сортировку с помощью дефектоскопов. Некоторые дефекты устраняются по завершении сортировки.

Низшие сорта фанеры поставляются потребителю нешлифованными. Их упаковывают в пачки, маркируют и отгружают. Другие сорта шлифуют с одной или двух сторон. При шлифовке достигается очень точная калибровка толщины фанерного листа. Иногда готовую фанеру покрывают специальными пленками для придания ей особой влагостойкости и декоративности – ламинируют. Срезы ламинированной фанеры обрабатывают акриловой краской. Затем шлифованную и ламинированную фанеру также упаковывают.

Технология производства фанеры достаточно трудоемкая. На современных предприятиях практически все этапы производства автоматизированы, но ряд процессов контролируется вручную, так как сбой на любой стадии снижает качество и ведет к поломкам оборудования. Каждая стадия от заготовки сырья до упаковки готовой фанеры регламентируется ГОСТами.

Технология производства ДСтП (древесностружечных плит)

Древесностружечные плиты за последние 10—15 лет стали, очевидно, одним из самых известных и распространенных древесных материалов. Они являются основным конструкционным материалом в производстве мебели, а в последнее время получают все большее признание и в строительстве, в частности в производстве малоэтажных домов. Сырье для древесностружечных плит — различного вида отходы лесопиления, лесозаготовок, деревообработки (горбыли, рейки, откомлевки, сучья, срезки, стружка, опилки), а также низкокачественные круглые лесоматериалы. Становится понятным значение этого производства: из отходов и низкокачественной древесины получается материал, из которого изготавливают высококачественные, долговечные изделия. Все кусковые отходы измельчаются в щепу на рубительных машинах. Из щепы, а также из стружки, отходов и опилок на специальных роторных станках готовится стружка. Из круглых лесоматериалов стружка изготавливается или непосредственно из бревна на станках с ножевым валом, или по схеме щепы — стружка, когда сначала изготавливается щепа, а затем из щепы стружка. Перед подачей бревен на струженный станок их разрезают на мерные

заготовки (обычно длиной 1 м). Стружка должна иметь определенные, наперед заданные размеры (толщина 0,2—0,5 мм, ширина 1 — 10 мм, длина 5—40 мм). В наружные слои плиты направляется стружка наименьших размеров. Кроме соблюдения размеров необходимо также следить, чтобы стружка была плоской, равномерной толщины, с ровной поверхностью. Стружка для наружных слоев после стружечных станков проходит дополнительное измельчение на дробилках (здесь уменьшается ширина) или в мельницах, где изменяется толщина. Последняя операция имеет особое значение для плит, которые отделяются методом ламинирования, так как в этом случае предъявляются высокие требования к качеству их поверхности.

Изготовленная сырая стружка хранится в бункерах, куда подается системой пневмотранспорта или механическими транспортерами. Из бункеров сырая стружка подается в сушилки. Сушить стружку необходимо до влажности 4—6%, а для внутреннего слоя — до 2—4%. Поэтому стружку разных слоев сушат в отдельных сушилках. В производстве древесностружечных плит используются, как правило, конвективные сушилки, в большинстве случаев барабанного типа. В топке сушилки сжигается газ или мазут, температура в ней 900—1000° С. На входе в барабан температура сушильного агента достигает 450—550° С, на выходе она от 90 до 120° С. Барабан имеет диаметр 2,2 м и длину 10 м, устанавливается он с наклоном в 2—3° в сторону входа сырой стружки. После сушки стружка сортируется или на механических (ситовых) агрегатах, или пневматически. На этих машинах происходит разделение стружки на фракции для наружных и внутренних слоев. На этом заканчивается изготовление стружки. Автор должен заметить, что эта часть технологического процесса во многом предопределяет успешное выполнение последующих операций, производительность процесса и особенно качество плит. Поэтому приготовлению стружки (работе оборудования на этом участке, квалификации операторов) уделяется большое внимание.

Стружка смешивается со связующим в специальных агрегатах, Называемых смесителями. Операция эта сложная, поскольку технология производства требует покрытия связующим каждой стружки. Неосмоленные стружки не склеиваются, а излишняя смола на стружке приводит к перерасходу связующего и плохому качеству плит. Связующее в смеситель подается в виде растворов. Их концентрация в потоке наружного слоя 53—55%, внутреннего слоя несколько больше (60—61%). В настоящее время наиболее распространены смесители, в которых распыленное связующее (размеры частиц 30—100 мкм) факелом направляется на поток взвешенных в воздухе стружек. Эти два потока перемешиваются, связующее осаждается на поверхности стружек. Смесители, как правило, нуждаются в тонком регулировании, при котором соблюдаются строгие количественные соотношения между стружкой, смолой и отвердителем. После осмоления стружка ленточными или скребковыми транспортерами направляется в формирующие машины. Формирующие машины принимают осмоленную стружку и высыпают ее ровным слоем (ковром) на проходящие под ними поддоны или ленточные транспортеры. Стружечный ковер — это непрерывная лента определенной ширины и толщины. Он разделяется на пакеты, из которых и образуются в последующем при горячем прессовании плиты. Естественно, что равномерность насыпки ковра прямым образом влияет на качество плит (равноплотность, равнотолщинность). Кроме того, формирующие машины должны насыпать во внешние слои мелкие стружки. Конвейер перемещает пакеты, которые после прохождения пресса для подпрессовки становятся плотными, обладающими транспортной прочностью брикетами. В настоящее время в промышленности древесностружечных плит известно два принципиально различных типа главных конвейеров. Они различаются тем, что в одном случае пакеты (а затем брикеты) перемещаются на металлических поддонах, в другом типе главного конвейера — на ленточных транспортерах, когда прессование бесподдонное. Каждая схема главного конвейера имеет преимущества и недостатки. Поддонный способ более простой и надежный, но плиты получаются с большей разнотолщинностью, расход тепловой энергии больше. Бесподдонный способ обеспечивает некоторую экономию энергии, повышенное качество плит. Конструкции главных конвейеров достаточно подробно описаны в

специальной литературе, и при необходимости читатель может с -ее помощью более детально изучить эту основную технологическую линию заводов древесностружечных плит. Автор уже упоминал, что в состав главного конвейера входит пресс для подпрессовки. Подпрессовка необходима для уменьшения толщины пакета и повышения его транспортабельности. Толщина пакета уменьшается в 2,5—4 раза (больше при бесподдонном прессовании). Давление при этом составляет 1—1,5 МПа при прессовании на поддонах и 3—4 МПа при бесподдонном прессовании. Подпрессовка производится обычно в одноэтажных прессах, иногда это бывает подвижный пресс, чаще — стационарный. После подпрессовки брикеты на поддонах поступают в многоэтажный гидравлический пресс для горячего прессования. При бесподдонном прессовании брикеты выкладываются лентой непосредственно на горячие плиты пресса; При прессовании на брикет воздействуют тепло и давление. Читателю, очевидно, понятно, что продолжительность горячего прессования предопределяет продолжительность цикла работы пресса и тем самым производительность всего завода. Поэтому уделяется большое внимание уменьшению цикла прессования. Стоимость пресса для горячего прессования, как и в производстве древесноволокнистых плит, составляет 20—25% стоимости всего оборудования завода, и поэтому проблема его лучшего использования — постоянная забота работников заводов, а профессия оператора пресса — самая почитаемая. Прессование производится при 180°С и удельном давлении 2,5—3,5 МПа. Продолжительность прессования 0,3—0,35 мин на 1 мм толщины плиты. Современные прессы имеют размеры горячих плит, достигающие 6х3 м, до 22 рабочих промежутков (одновременно прессуются 22 древесностружечные плиты). Высота пресса достигает 8 м. Сокращение цикла прессования (увеличение производительности пресса) достигается за счет повышения температуры прессования, применения смол с меньшей продолжительностью отверждения, увеличения количества рабочих промежутков. Эти мероприятия реализованы на большинстве заводов, что позволило поднять производительность прессов с 35 до 80—85 тыс. м³ плит в год. Автор считает необходимым информировать читателя о том, что имеются и одноэтажные прессы. У них длина горячих плит достигает 20 м, а общая длина главного конвейера —60—70 м. При его обслуживании оператор для перемещения вынужден использовать велосипед. Готовые плиты пресса выгружаются на приемную (разгрузочную) этажерку, а с нее на линию, где они обрезаются с четырех сторон (линию форматной обрезки). В состав этой линии часто входит агрегат для охлаждения плит. Затем они укладываются в стопы, где выдерживаются не менее 5 суток. Далее плиты шлифуются на оборудовании и инструментом, которые были описаны выше. В соответствии с требованиями стандарта плиты сортируются, а затем или раскраиваются на заготовки для мебельных щитов, или отправляются потребителям полноформатными. В заключение укажем, что на 1 м³ древесностружечных плит расходуется 1,75—1,85 м³ древесины, 70—80 кг смолы (в пересчете на сухое вещество), 1,4—1,5 т пара, 160—170 кВт·ч электроэнергии. Затраты труда составляют 2,5—4 чел.-ч на 1 м³. Необходимо отметить, что производство древесностружечных плит непрерывно совершенствуется: появляются новые виды плит, принципиально новые машины, более эффективные связующие. Представляют, в частности, интерес плиты из стружки, размеры которых по длине и ширине составляют десятки миллиметров; стружка располагается в плоскости плиты. Это обеспечивает высокую прочность плит на статический изгиб, что важно при их применении в строительстве. Такие плиты (из ориентированной крупноформатной стружки) с успехом заменяют фанеру, которая становится все более дефицитной. В последние годы стали использовать нетоксичные быстроотверждающиеся смолы, что увеличивает производительность прессов, а значит, и заводов, ликвидирует загазованность в цехах, позволяет использовать плиты внутри жилых помещений. Объем производства древесностружечных плит непрерывно растет, эта тенденция сохранится и в будущем. Для отрасли, оснащенной современным оборудованием, нужны высококвалифицированные рабочие, инженеры и техники, хорошо знающие технологию и механической и химической переработки древесины, электронику, гидравлику, теплотехнику.

Технология производства композиционных материалов.

21 век - это век композиционных материалов. Своего рода очередная материальная революция, подготовленная всем развитием века прошлого. Природные и даже синтетические материалы в их естественном виде уже не вполне удовлетворяют требования конструкторов, архитекторов и технологов. Поэтому сама суть, существо композитов заключается в том, что в сочетании разных материалов проявляются их лучшие стороны и в той степени, в которой это нужно для каждого конкретного применения.

Что такое древесно-полимерный композит ?

Не каждый знает, что древесно-полимерный композит - это и фанера и древесностружечные и волокнистые плиты, клееные балки и т.п. Так что деревообработчики вовсе не плетутся в хвосте научно-технического прогресса .

Действительно, сегодня невозможно представить индустриальное деревообрабатывающее производство без этих замечательных материалов, а скоро они будут еще лучше. Но каждый раз когда мы пытаемся изготовить из них изделия с более или менее развитой формы, мы сталкиваемся с проблемой , о которой мы упомянули в шутовском начале статьи. То есть их необходимо опиливать, фрезеровать и шлифовать, в чем собственно говоря и заключается большая часть современной деревообработки. Здесь сосредотачивается значительная доля трудозатрат , капиталовложений и т.д. Плиты так же мало похожи на глину, как и древесина натуральная. И все же, оказывается, выход есть. И найден он там, где мы его и ждали.

В результате нескольких десятилетий исследований, опытно-конструкторских и технологических работ за рубежом сравнительно недавно были созданы древесно-полимерные композиты на термопластичном связующем (ДПКТ), пригодные для промышленной переработки. В США и Канаде организовано их крупномасштабное производство.

Результаты этих работ теперь означают возможность выдавливать из смеси измельченной древесины и пластика любые формы с производительностью, свойственной пластмассовой индустрии и свойствами материала находящимися посередине между пластмассой и деревом. Большой процент древесины - больше похоже на дерево, меньший - больше похоже на пластмассу. По некоторым причинам, европейские компании довольно долго игнорировали это направление, однако сейчас европейское промышленное производство древесных композитов уже начато и ожидается его беспрецедентный рост.

По разным источникам, объем мирового производства древесно-полимерных композитов на основе термопластичных смол , изготавливаемых методом экструзии , назовем их сокращенно ДПК-ТЭ, составил в 2002 году около 520 тыс. тонн на сумму около 750 миллионов долларов США. (Для сравнения, эта сумма приблизительно соответствует годовому выпуску отечественной мебели) Ожидается, что объем продаж ДПКТЭ в мире в 2006 превысит 1,5 млрд. долларов США, т.е. темпы роста составят около 20 процентов в год. Скажем прямо. Игнорировать эти цифры было бы крайне не дальновидно.

Области применения древесно-полимерных композитов

Наиболее характерные области применения изделий промышленно изготавливаемых в настоящее время из ДПКТ приведены в табл. 1

Таблица 1. Области применения ДПКТ

		мобильные детали	
Строительные элементы		Внутренние панели	
• Настилы		Прокладки дверей и	
• Балюстрады	1		
• Оконные и дверные профили	20	Крышки на запасное	
• Сайдинги и аксессуары		Короба	
• Штакетник		Подъемные полки	
• Кровля		Полы грузовиков	
		Спинки сидений	
Конструкционные элементы	ышленные		и
• Тротуары	эбительские применения		

- | | |
|-------------------------------|---|
| • Пирсы | Садовые конструкции |
| • Морские сваи, переборки | Поддоны, тара |
| • Перила | Оборудование |
| • Железнодорожные детали | гивных и детских площадок |
| • Противошумовые барьеры | Парковые скамьи,
и, емкости для мусора |
| • Опалубка для бетонных работ | Кабельгоны
Мебель и ее элементы |

В настоящее время, более 50 % в общем производстве ДПКТ занимают декинг-продукты.

Нужно пояснить, что такое "декинг" ?

Для российского рынка " декинги " , пока, неизвестная группа товаров. "Декинг" - это перебравшаяся на сушу высококачественная палубная доска, ставшая в США и Канаде важным элементом прибрежной и Декинг из древесно-полимерного композита приусадебной архитектуры. Моряки знают, что дек - это палуба или часть палубы.

Дек – это веранда, часто довольно широкая и длинная, обычно окаймленная перилами, которая примыкает к дому на уровне первого или второго этажа. Это, фактически, продолжение, или расширение дома. На деке отдыхают, покачиваясь в креслах-качалках, приветственно помахивая руками проходящим или проезжающим соседям. На деке играют дети. На деках жарят мясо для собравшейся компании, на деках собираются и болтают гости, потягивая вино и пиво. И вот для этих самых деков и предназначены в первую очередь композиционные доски".

Однако вспомним, справедливости ради, и традиционные российские бревенчатые мостовые и дощатые тротуары в северных городах и наших лесных поселках.

Ясно только, что какой бы хорошей эта доска не была, без специальной защиты в подобных условиях долго она не простоит. Но сильные антисептики и фунгициды токсичны, а обычный пластик слишком дорог. Поэтому декинги, изготавливаемые экструзией из древесно-полимерных композитов, стали на американском рынке локомотивом развития этой технологии.

Подробнее о декингах см. специальную заметку История декингов

По имеющимся сведениям, сферы применения ДПКТ постоянно расширяются, например цветочные горшки, косметические карандаши , мерительные инструменты , ручки инструментов , панели для ванн , офисные аксессуары , футляры для музыкальных инструментов) , декоративные коробки и т.д. Можно полагать, что по мере создания производственных мощностей и совершенствования технологии, экструдированные и формованные ДПК на термопластичных связующих будут вскоре применены и в др. областях техники - сельскохозяйственном и общем машиностроении, судостроении, и т.д. , с учетом их физико-механических , декоративных и др. свойств.

Важно заметить, что производство начатое с освоения изделий для уличного применения, в последнее время уверенно прикладывает усилия к освоению и интерьерного пространства (полы, панели, двери, мебель и т.п). Не за горами композитный дом, со всем его конструкциями, наружным и внутренним убранством. Подробнее о декинге в интерьере

Состав древесно-полимерного композита

Древесно-полимерные композиционные материалы, предназначенные для переработки методом экструзии, состоят из трех основных компонентов:

- частиц измельченной древесины;
- синтетических или органических термопластичных полимеров или их смеси;
- комплекса специальных химических добавок (модификаторов) , улучшающих технологические и другие свойства композиции и получаемой продукции.

Свойства древесно-полимерных композитов

Свойства получаемого композита определяются свойствами полимерной матрицы, свойствами частиц древесины и характером связей и взаимодействий между ними. Количество древесины в композите (по весу) находится от 50 до 80 процентов. Иногда такие материалы называют супернаполненными полимерами. Последние исследования, проведенные в 2003 г. свидетельствуют о принципиальной возможности изготовления

композита долей древесины до 90 процентов. Нужно только заметить, что хотя увеличение доли древесины, как правило, приводит к уменьшению стоимости готовой продукции, для композитных материалов самоцелью, вероятно, не должно быть, или по крайней мере не во всех случаях.

В состав композиции могут входить опилки, а так же другие растительные волокна, например: пенька, лен, сизаль, кенаф, рисовая шелуха, ореховая скорлупа и даже солома.

В производстве ДПК-Т могут использоваться любые термопластичные полимеры и их смеси, однако на практике применяются три группы термопластичных смол: Полиэтилен (PE), Полипропилен (PP) и Поливинилхлорид (PVC). Из них, по объемам теперешнего применения, полиэтилен занимает 70 %, а остальное, - примерно пополам PP и PVC. В нашей стране производство этих пластмасс налажено не плохо, в т.ч. на экспорт и оно продолжает развиваться. Наряду со смолами заводского изготовления, ряд американских компаний уже приступил к использованию в производстве ДПКТ пластиковых промышленных и бытовых отходов (упаковочной пленки, бутылок и т.п.).

Для управления свойствами ДПКТ и технологическим процессом в его состав вводят различные добавки-модификаторы: антиокислители, антимикробные средства, поверхностно-активные вещества, связующие вещества, противоударные модификаторы, смазочные материалы, температурные стабилизаторы, пигменты, огнезащитные средства, светостабилизаторы. Есть примеры использования и вспенивающих агентов, обеспечивающих снижение плотности композитов.

Еще одним направлением, реализуемым в производстве ДПКТ, является применение, в качестве связующих, биологических полимеров, например зерновых крахмалов, отходов кожевенного и бумажного производств и т.п. Помимо дешевизны, они создают возможность изготовления легко утилизируемых биоразлагаемых композитов.

Все ДПКТ пригодны к повторному использованию в тех же процессах. То есть в них, с начала и до конца реализуется формула: "Отходы - в доходы".

Внешний вид древесно-полимерных композитов

По внешнему виду ДПКТ с высоким содержанием древесины более всего напоминает МДФ или твердую ДВП, а с малым ее количеством - пластмассу.

Композит может окрашиваться в массу или подвергаться лакокрасочной отделке обычными красками и эмалями, или облицовываться синтетическими пленками или натуральным шпоном.

Существует технология покрытия ДПК тонким облицовочным слоем пластмассы, или даже нескольких пластмасс, непосредственно в процессе его выдавливания в экструдере. Эта технология, широко распространенная в пластиковой индустрии называется со-экструзия или ко-экструзия.

Физические свойства древесно-полимерных композитов

По физическим и механическим свойствам ДПКТ, так же занимает промежуточное положение между деревом и пластмассой, см. табл. 2

Некоторые фирмы добавляют в композицию пенообразователь. В этом случае плотность композита может снижаться до 0,7 - 0,9 кг/дм³.

Многие рецептуры ДПКТ обладают исключительной стойкостью к атмосферному и биологическому воздействию. Некоторые фирмы - изготовители ДПКТ предоставляют гарантии на 10 - 50 лет эксплуатации готовых изделий на улице, без специальной защиты, т.е. устойчивости к воздействию влаги, света, грибков и насекомых. Большинство производимых ДПК могут принимать в себя небольшое количество (0,1 - 4 %) влаги не теряя при этом формы и прочности и восстанавливать прежние свойства при высыхании без коробления. В отличие от металлоконструкций ДПКТ не ржавеют.

ДПКТ обрабатываются теми же инструментами, что и древесина. Материал легко пилится, строгается, сверлится и т.п. Прекрасно удерживает гвозди, скобы, шурупы. Некоторые рецептуры поддаются склеиванию, а другие можно сваривать, подобно пластмассе. Ценным технологическим свойством является возможность гнутья деталей в подогретом виде, подобно пластику.

Профили из ДПК могут эффективно комбинироваться с металлическими или стеклопластиковыми профилями (полосами, трубами, уголками, таврами и т.п.) для создания

очень прочных и жестких конструкций. Полагаю, что со временем он станет популярен и в машиностроении, наряду с текстолитом и ламинированной фанерой.

Новая технология позволяет легко изготавливать детали даже такой формы, которые не просто или крайне затруднительно изготовить из натуральной древесины и плитных материалов.

Размеры современных экструдеров позволяют изготавливать изделия различных размеров, например от мелких декоративных профилей, до изделий шириной более метра, например крышек столов и строительных дверных полотен.

Технология производства древесно-полимерных композитов

Приведем классическую схему производства ДПКТ

- измельчение древесины
- сушка измельченной древесины
- дозирование компонентов
- смешивание компонентов
- прессование изделия
- обрезка по длине и, при необходимости, разрезание по ширине.

Видно, что она, в общих чертах, совпадает с производством ДСП. Но реализуется она на оборудовании скорее химического типа, т.е. пластмассовой промышленности.

Это дает свои преимущества. Оборудование весьма компактно и для его размещения не нужны большие площади. Оно легко поддается механизации и автоматизации. Такое предприятие может быть эффективным, даже при сравнительно небольшой мощности, т.е. не сравнимым с масштабами завода ДСП или МДФ. В изготовлении ДПКТ исключительно высока производительность труда. Конечно, оно не может быть и совсем маленьким (домашним). Все таки это производство.

Преимущества новой технологии могут быть реализованы только на основе квалифицированных и проверенных решений в технике, технологии и эксплуатации. На сегодняшний день, подобными решениями в мире владеют очень не многие фирмы и специалисты, а конкретные технические приемы и рецептуры хранятся, как правило, в секрете и охраняются патентами.

Могут ли ДПКТ потеснить традиционные плитные материалы? Напротив! Сочетание термопластичных композитов и плит создает дополнительные возможности в эффективном применении плитных материалов, особенно плит уменьшенных толщин. Я бы сказал, что это материал, которого давно ждали и конструкторы, и архитекторы и производственники. Необходимо только эти возможности понять и правильно их реализовать.

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование практической работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Знакомство с различными породами древесины. Изучение внешнего вида.	5	Разбор конкретных образцов (5час.)
2	3.	Знакомство с дереворежущим инструментом и оборудованием в специализированной лаборатории кафедры.	5	Разбор конкретных инструментов (5час.)

3	3.	Составление докладов о деревообрабатывающих производствах. Презентация докладов	7	Презентация в Power Point (7час.)
ИТОГО			17	17

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОПК</i>	<i>ПК</i>				
			<i>4</i>	<i>3</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	
1. Деревообработка. Исторические сведения.		6	+	-	1	6	Лк, ПЗ	зачет
2. Древесина, строение, породы.		14	+	-	1	14	Лк, ПЗ	зачет
3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.		52	+	+	2	26	Лк, ПЗ	зачет
<i>всего часов</i>		72	46	26	2	46		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Деревообработка : практическое руководство / сост. И. М. Фридман. - СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. - 544 с.
2. Уголев, Б. Н. Древесиноведение коммерческих пород : учебное пособие для вузов / Б. Н. Уголев, Я. Н. Станко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : МГУЛ, 2003. - 103 с.
3. Меркушев, И. М. Технология деревообработки : учеб. пособие для вузов / И. М. Меркушев. - М. : МГУЛ, 2004. - 535 с.
4. Рыкунин, С. Н. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств : учебное пособие для вузов / С. Н. Рыкунов, Ю. П. Тюкина, В. С. Шалаев. - М. : МГУЛ, 2003. - 225 с.
5. Волынский, В. Н. Технология стружечных и волокнистых древесных плит : учеб. пособие для вузов / В. Н. Волынский. - Таллин : Дезидерата, 2004. - 192 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Волынский, В. Н. Технология древесных плит и композиционных материалов : учебно-справочное пособие / В. Н. Волынский. - СПб. : Лань, 2010. - 336 с.	Лк, ПЗ	100	1
Дополнительная литература				
2.	Деревообработка : практическое руководство / сост. И. М. Фридман. - СПб. : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. - 544 с.	Лк, СР	23	1
3.	Уголев, Б. Н. Древесиноведение коммерческих пород : учебное пособие для вузов / Б. Н. Уголев, Я. Н. Станко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : МГУЛ, 2003. - 103 с.	Лк, СР	15	1
4.	Меркушев, И. М. Технология деревообработки : учеб. пособие для вузов / И. М. Меркушев. - М. : МГУЛ, 2004. - 535 с.	Лк, СР	14	1
5.	Рыкунин, С. Н. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств : учебное пособие для вузов / С. Н. Рыкунов, Ю. П. Тюкина, В. С. Шалаев. - М. : МГУЛ, 2003. - 225 с.	Лк, СР	28	1
6.	Волынский, В. Н. Технология стружечных и волокнистых древесных плит : учеб. пособие для вузов / В. Н. Волынский. - Таллин : Дезидерата, 2004. - 192 с.	Лк, СР	2	0,2
7.	Практическое руководство по деревообработке : учебное пособие / Под ред. И. М. Фридмана. - СПб. : Политехника, 2000. - 543 с.	ПЗ, СР	5	0,5
8.	Хасдан, С. М. Беседы о деревообработке : учебное пособие / С. М. Хасдан. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Лесная промышленность, 1986. - 174 с.	ПЗ, СР	99	1
9.	Дамдинов Ц.Д., Эрдынеев С.В. Определение особенностей микроскопического строения древесины: Руководство к лабораторным работам. - Улан-Удэ: Издательство ВСГУ, 2005. - 28 с. http://window.edu.ru/resource/791/40791	СР	ЭР	1

10.	Баганников Ю.Ф., Балханова Е.Д., Дамдинов Ц.Д., Эрдынеев С.В. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств: Руководство к изучению курса. - Улан-Удэ: Издательство ВСГТУ, 2006. - 44 с. http://window.edu.ru/resource/793/40793	СР	ЭР	1
11.	ЖУРНАЛ "ЛЕСПРОМИНФОРМ" http://window.edu.ru/resource/836/55836	СР	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ


9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ



















Практическая работа №1 Знакомство с различными породами древесины. **Изучение внешнего вида.**



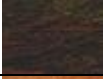



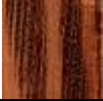





Цель работы: изучить породы древесины по внешнему виду

Порядок выполнения:

Занятие предполагает изучение внешнего вида древесных пород по образцам (конкретным ситуациям)

<i>Породы древесины умеренного пояса</i>			
Хвойные породы древесины			
Название древесины	Растение	Внешний вид	Твёрдость по шкале Янка
Дугласия	Псевдотсуга		510-710

Ель	Ель		660
Лиственница	Лиственница		1200
Пихта	Пихта		350-500
Сосна	Сосна		380-1240
Тис	Тисовое дерево		1200
<i>Лиственные породы древесины</i>			
Береза			1260
Бриар			1600
Бук			1300
Вишня			950
Вяз			1350
Грецкий орех			1010
Граб			1860
Груша			-
Дуб			1360
Клен			1450
Липа			1450
Ольха			590
Осина			420

Платан				770
Ясень				1320
Бакаут				-
Билинга				-
Бубинга				-
Венге				-
Гонсало альвес				-
Гренадил				-
Зебрано				-
Ироко				-
Каталокс				-
Кокоболо				-

Задание: определить породу древесины по предложенным образцам.

Форма отчетности:

Формой отчетности по практической работе является Отчет, который должен содержать цель работы, расчеты, результаты, выводы.

Основная литература

1. Волынский, В. Н. Технология древесных плит и композиционных материалов : учебно-справочное пособие / В. Н. Волынский. - СПб. : Лань, 2010. - 336 с.

Дополнительная литература

1. Практическое руководство по деревообработке : учебное пособие / Под ред. И. М. Фридмана. - СПб. : Политехника, 2000. - 543 с.
2. Хасдан, С. М. Беседы о деревообработке : учебное пособие / С. М. Хасдан. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Лесная промышленность, 1986. - 174 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что из себя представляют ядровые породы?
2. Чем внешне образцы хвойных пород отличаются от лиственных?
3. Что такое рассеянососудистые породы?
4. Что из себя представляют кольцесосудистые породы?

Практическая работа №2 Знакомство с дереворежущим инструментом и оборудованием в специализированной лаборатории кафедры.

Цель работы: изучить виды дереворежущего инструмента, применяемого в деревообработке.

Порядок выполнения:

Деревообрабатывающий инструмент

1. Пилы дисковые с твердосплавными напайками



2. Ножевые барабаны



3. Сверла для мебельного производства



4. Ножи и бланкеты



5. Фрезы насадные



6. Шлифовальные ленты



7. Шлифовальные круги



8. Ленточные пилы



Деревообрабатывающее оборудование– это важная разновидность производственной техники, которая включает в себя широкий спектр станков и инструментов различных видов и типов. С его помощью обеспечивается производство разнообразных изделий и заготовок из древесины, а также полуфабрикатов (брусья, стружка, бревна и т.д.) и пиломатериалов.

1. Лесопильное оборудование



2. Сушильные камеры



3. Четырехсторонние станки



4. Оборудование для сращивания по длине



5. Прессы и ваймы



6. Аспирационные системы



7. Шлифовальное оборудование



8. Компрессорное оборудование



Задание Изучить виды инструментов и оборудования, применяемого в деревообрабатывающих производствах.

Форма отчетности:

Формой отчетности по практической работе является Отчет, который должен содержать цель работы, расчеты, результаты, выводы.

Основная литература

1. Волынский, В. Н. Технология древесных плит и композиционных материалов : учебно-справочное пособие / В. Н. Волынский. - СПб. : Лань, 2010. - 336 с.

Дополнительная литература

1. Практическое руководство по деревообработке : учебное пособие / Под ред. И. М. Фридмана. - СПб. : Политехника, 2000. - 543 с.

2. Хасдан, С. М. Беседы о деревообработке : учебное пособие / С. М. Хасдан. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Лесная промышленность, 1986. - 174 с.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что из себя представляют рамные пилы?
2. Что из себя представляют ленточные пилы?
3. Что такое дисковые пилы?
4. Что такое фрезы?
5. Что такое ножевые головки?
6. Какое оборудование используется для производства пиломатериалов?
7. Какое оборудование используется для производства столярно-строительных изделий?

Практическая работа №3 Составление докладов о деревообрабатывающих производствах. Презентация докладов

Цель работы: научиться составлять доклады-презентации о предприятиях деревообработки.

Порядок выполнения:

Задание Составить доклад-презентацию об одном из предложенных деревоперерабатывающем производстве. Доклад должен содержать следующую информацию:

1. Описание продукции. Сфера применения
2. Достоинства и недостатки продукции
3. Требования к готовой продукции.
4. Требования к сырью и материалам
5. Схема технологического процесса
6. Применяемое оборудование
7. Применяемый инструмент
8. Заключение.

Темы докладов:

1. Производство пиломатериалов
2. Производство погонажа, вагонки, доски пола, наличников, плинтусов
3. Производство оконных блоков
4. Производство дверных блоков
5. Производство клееного мебельного щита
6. Производство клееного бруса
7. Производство LVL
8. Производство клееных деревянных конструкций
9. Производство фанеры
10. Производство древесностружечных плит
11. Производство древесноволокнистых плит
12. Производство MDF
13. Производство OSB
14. Производство корпусной мебели
15. Производство мебели из массива
16. Производство мягкой мебели
17. Деревянное домостроение
18. Производство террасной доски
19. Производство топливных гранул, брикетов, пеллетов
20. Производство древесной муки

Доклад должен содержать не менее 15 страниц печатного текста формата А4 (Times New Roman кегль 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ: слева: 2,0, справа 1,5, снизу и сверху 1,5 см.)

Форма отчетности:

Формой отчетности по практической работе является Отчет, который должен содержать цель работы, расчеты, результаты, выводы.

Основная литература

1. Волынский, В. Н. Технология древесных плит и композиционных материалов : учебно-справочное пособие / В. Н. Волынский. - СПб. : Лань, 2010. - 336 с.

Дополнительная литература

1. Практическое руководство по деревообработке : учебное пособие / Под ред. И. М. Фридмана. - СПб. : Политехника, 2000. - 543 с.
2. Хасдан, С. М. Беседы о деревообработке : учебное пособие / С. М. Хасдан. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Лесная промышленность, 1986. - 174 с.
4. Константинов, В. М. Охрана природы : учебник / В. М. Константинов. - Москва : Академия, 2000. - 240 с.
5. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учеб. пособие для вузов / О. З. Еремченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2006. - 240 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения лекционных занятий;
- работы в электронной информационной среде;
- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Лк	Лаборатория древесиноведения	Интерактивная доска, ноутбук, проектор	-
ПЗ	Лаборатория древесиноведения	Пильный инструмент, образцы древесины	1-3
СР	ЧЗ1	Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1. . Деревообработка. Исторические сведения.	1.. Деревообработка. Исторические сведения.	Вопросы к зачету №1-7
		2. Древесина, строение, породы.	2. Древесина, строение, породы.	Вопросы к зачету №8-15
		3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	Вопросы к зачету №16-35
ПК-3	способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности	3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	Вопросы к зачету №36-38

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и	1. Деревообрабатывающий инструмент III тыс.в до н.э. 2. Плотницкий инструмент в Древней Руси	1. Деревообработка. Исторические

		анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>3. Развитие деревообработки в XIX веке</p> <p>4. Новейшие разработки в деревообрабатывающей промышленности</p> <p>5. История развития столярного искусства</p> <p>6. История развития мебельного искусства</p> <p>7. История развития деревянного домостроения</p> <p>8. Особенности строения древесины</p> <p>9. Макростроение древесины</p> <p>10. Микростроение древесины</p> <p>11. Физические свойства древесины</p> <p>12. Механические свойства древесины</p> <p>13. Породы, произрастающие в Сибири, характеристика, применение</p> <p>14. Породы, произрастающие в Центральной России, характеристика, применение.</p> <p>15. Экзотические породы, их характеристика, применение.</p> <p>16. Обработка древесины резанием</p> <p>17. Сушка древесины</p> <p>18. Защитная обработка древесины</p> <p>19. Склеивание массивной древесины</p> <p>21. Склеивание шпона</p> <p>22. Склеивание стружки</p> <p>23. Отделка древесины</p> <p>24. Виды продукции из древесины</p> <p>25. Технология производства пиломатериалов</p> <p>26. Технология изготовления окон</p> <p>27. Технология изготовления дверей</p> <p>28. Технология изготовления деревянных домов</p> <p>29. Технология производства фанеры</p> <p>30. Технология производства древесностружечных плит</p> <p>31. Технология производства композиционных материалов</p> <p>32. Производство мебели</p> <p>33. Экономное и рациональное использование древесины</p> <p>34. Пути использования отходов деревообработки</p> <p>35. Перспективное использование древесины</p>	<p>сведения.</p> <p>2. Древесина, строение, породы.</p> <p>3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.</p>
2.	ПК-3	способность использовать нормативные	<p>36. ГОСТ на пиломатериалы</p> <p>37. ГОСТ на фанеру</p> <p>38. ГОСТ на древесностружечные плиты</p>	3. Изделия из древесины и основные технологические

	документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий древесины древесных материалов, элементы экономического анализа практической деятельности	по и из и в	процессы по обработке древесины.
--	--	-------------	----------------------------------

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - основные понятия, термины деревообработки; – исторические аспекты развития деревообрабатывающих технологий и производств; <p>(ПК-3):</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных <p>Уметь (ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - предоставлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; <p>(ПК-3):</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных <p>Владеть (ОПК-4):</p>	зачтено	<p>Знает: принципы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; основные понятия, термины деревообработки; исторические аспекты развития деревообрабатывающих технологий и производств; принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p> <p>Умеет предоставлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных</p> <p>Владеет методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; навыками чтения нормативных документов.</p>
	не зачтено	<p>Не освоил содержание дисциплины; основные понятия, термины, технологические процессы; не умеет выполнять поиск и анализ необходимой научно-технической информации.</p>

<p>– методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; (ПК-3):</p> <p>– навыками чтения нормативных документов.</p>		
---	--	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Введение в специальность направлена на формирование у обучающихся представлений об объектах и области будущей профессиональной деятельности, привитие обучающимся способности анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества и деревообрабатывающих производств.

Изучение дисциплины экология и охрана природы предусматривает:

- лекции,
- практические работы;
- самостоятельную работу обучающихся;
- – зачет.

В ходе освоения раздела 1 Деревообработка. Исторические сведения студенты должны уяснить историю развития деревообработки, дереворежущего и деревообрабатывающего инструмента.

В ходе освоения раздела 2 Древесина, строение, породы студенты должны уяснить виды древесных пород, основные сходства и различия.

В ходе освоения раздела 3 Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины студенты должны уяснить виды продукции деревообработки и основные технологические процессы из изготовления.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на строение древесины.

Овладение ключевыми понятиями является определяющим в освоении дисциплины.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: 1. Породы древесины; 2. Деревообрабатывающий инструмент; 3. Технологический процесс производства того или иного продукта деревообработки.

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления о деревообрабатывающих производствах.

Самостоятельную работу необходимо начинать с повторения лекционного курса, методических рекомендаций практических работ.

В процессе консультации с преподавателем необходимо подготовить максимальное количество вопросов, возникающих в процессе освоения дисциплины.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекционных занятий, практических работ) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Введение в специальность

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающихся представлений об объектах и области будущей профессиональной деятельности.

Задачами изучения дисциплины являются:

привить обучающимся способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества и деревообрабатывающих производств для формирования гражданской позиции.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-17 час.; ПЗ – 17 час.; СР-38 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов, 2 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Деревообработка. Исторические сведения.

2 - Древесина, строение, породы.

3 - Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-3 - способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий из древесины и древесных материалов, элементы экономического анализа в практической деятельности.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	1. Деревообработка. Исторические сведения.	1. Деревообработка. Исторические сведения.	Отчет по практической работе
		2. Древесина, строение, породы.	2. Древесина, строение, породы.	Отчет по практической работе
		3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	3. Изделия из древесины и основные технологические процессы по обработке древесины.	Отчет по практической работе

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; – принципы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - основные понятия, термины деревообработки; – исторические аспекты развития деревообрабатывающих технологий и производств <p>Уметь (ОПК-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; - предоставлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; 	<p>зачтено</p>	<p>Знает принципы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; принципы представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; основные понятия, термины деревообработки; исторические аспекты развития деревообрабатывающих технологий и производств</p> <p>Умеет: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; предоставлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;</p> <p>Владеет методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных</p>

<p>- анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;</p> <p>Владеть (ОПК-4):</p> <p>– методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>Не освоил содержание дисциплины; основные понятия, термины, технологические процессы; не умеет выполнять поиск и анализ необходимой научно-технической информации.</p>
--	--------------------------	---

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02. Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от « 20 » октября 2015 г. № 1164

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429

для набора 2018 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130

Программу составил:

Плотникова Г.П., доцент, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ВиПЛР

от « ___ » _____ 201__ г., протокол № ___

Заведующий кафедрой ВиПЛР _____

В.А. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ВиПЛР _____

В.А. Иванов

Директор библиотеки _____

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией лесопромышленного факультета

от « ___ » _____ 201__ г., протокол № ___

Председатель методической комиссии факультета _____

С.М. Сыромаха

Начальник

учебно-методического управления _____

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____