

а 14450

Б. П. АНИК

ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ



СЕВЕРНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

а 44450

Дополнительный

28
29/12

Б. П. АНИКИН

ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ

1305610
ПО 1953 г.
ИЗМЕНЕНО

РЕШЕНО
ПОДПИСАНО
ПОДПИСАНО

ПОДПИСАНО
ПОДПИСАНО

ОГИЗ РСФСР
СЕВЕРНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

АРХАНГЕЛЬСК 1932

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко II изданию	3
Введение	3
Строение дерева	5
Строение древесины	6
Физические свойства древесины	11
Механические свойства древесины	21
Химические свойства древесины	30
Прочность древесины	32
Меры увеличения прочности древесины	36
а) естественная сушка древесины	37
б) искусственная сушка древесины	46
в) предохранение дерева от гниения	50
Пороки древесины	54
а) пороки без разложения древесных волокон	54
б) пороки с разложением древесных волокон	69
Древесина главных древесных пород и ее техническое при- менение	75
а) хвойные породы	75
б) лиственные породы	79
Использованная литература.	

ПОДАШЕНС
8314

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

Второе издание настоящей книги целиком сохраняет цель первого ее издания, т.е. служит „пособием для практиков лесного дела при повышении ими своей квалификации“.

Во втором издании книга значительно изменена и дополнена. Больше всего это коснулось глав: „Меры увеличения прочности древесины“ и „Пороки древесины“. Первая из них переработана соответственно значению самого вопроса, вторая — в связи с вышедшим после первого издания ОСТ на пороки древесины. Остальные главы также подверглись переработке.

Более значительных дополнений мы избегали, так как увеличение размера книги могло изменить целевое ее назначение.

Автор

ВВЕДЕНИЕ

Употребление древесины в народном хозяйстве СССР велико, и оно с каждым годом все увеличивается. В последнее время промышленность в связи с дефицитом некоторых материалов (например, металлов) предъявляет все большие и большие требования к древесине. Сейчас не было бы ошибкой сказать, что древесина является одним из универсальнейших материалов. Буквально нельзя назвать такой отрасли промышленности, где древесина не имела бы применения. Не приходится и говорить, конечно, что не меньшее значение имеет для нас и экспорт древесины. Валюта, получаемая нами за вывозимую древесину, позволяет увеличивать темпы и расширять индустриализацию страны. В связи с бурным ростом всего народного хозяйства Союза увеличивается потребность в древесине, растет и развивается лесная промышленность, гигантскими шагами растут лесозаготовки.

Чтобы удовлетворить потребность государства в древесине, необходимо наилучшим образом овладеть техникой выращивания древесины, техникой ее эксплуатации, а в дальнейшем — механической и химической ее обработки. Но, чтобы овладеть техникой выращивания, необходимо знать, какую древесину нужно выращивать. Чтобы овладеть техникой первичной эксплуатации и, далее, механической и химической обработки, нужно знать свойства древесины как объекта обработки. Поясним сказанное примерами.

Свойства древесины, определяющие то или иное применение в технике, различны. Для каждого применения необходима древесина определенного качества, определенных свойств, например:

для употребления древесины в самолетостроении от нее требуется определенная механическая крепость и притом сравнительно невысокий удельный вес; в бумажном производстве употребляют древесину с длинным волокном; на изготовление музыкальных инструментов может идти древесина, обладающая особыми акустическими свойствами, усиливающими и облагораживающими звук; на сухую перегонку употребляют лишь такую древесину, о которой заранее знают, что она содержит достаточное количество метилового спирта и уксусной кислоты, и т. д. Следовательно, еще при выращивании древесины, т. е. с посева или посадки леса, при дальнейшем уходе за лесом нужно все свои лесохозяйственные действия направлять так, чтобы заранее быть уверенным в том, что в результате всей работы будет получена древесина определенных качеств и свойств.

Следующим этапом в продвижении древесины из леса к потребителю является эксплуатация, включающая лесозаготовки и транспорт. Собственно лесозаготовки представляют собой уже первичную обработку древесины, и потому приступать к ним можно также, лишь будучи хорошо знакомым со свойствами древесины в этот период ее обработки. С момента заготовки древесины в лесу до переработки ее на заводе или до иного потребления проходит довольно длительный промежуток времени, когда древесина претерпевает или хранение, или транспорт. И в том и в другом случаях свойства древесины могут изменяться — ухудшаться: например, древесина может загнить, потрескаться, покоробиться и т. д. Чтобы избежать указанной порчи древесины, ее необходимо поставить во время хранения и транспорта в определенные условия. Эти условия будут различными в зависимости от того, с какой древесиной, в смысле ее свойств, мы имеем дело. Значит и здесь необходимо быть знакомым со свойствами древесины и зависимостью их от условий эксплуатации.

Далее древесина поступает в переработку. Необходимость изучения свойств древесины для рациональной ее переработки как механической, так и химической нами уже была отмечена. И, наконец, в том или ином виде древесина поступает в употребление. В зависимости от тех или иных свойств древесины она может быть и употреблена по определенному назначению. Опираясь опять-таки на знание свойств дерева, должен осуществляться уход за древесиной во время ее работы и т. д.

Итак, нам ясно, что для того, чтобы правильно выращивать, эксплуатировать, перерабатывать и пользоваться древесиной, необходимо знать ее свойства. Необходимо ознакомиться с ее строением, с ее физическими, механическими и химическими свойствами; с прочностью древесины, определяющей продолжительность ее службы; с мерами, увеличивающими эту прочность; с пороками древесины, обесценивающими ее для отдельных применений, и, наконец, с определением применения тех или иных пород в различных отраслях техники. Все перечисленное и составляет технические свойства древесины и служит предметом изложения в предлагаемой книге.

Строение дерева

Растущее дерево состоит из четырех основных частей: ствола, корня, ветвей и листьев.

Ствол дерева имеет назначение: 1) проводить питательные вещества и воду от корней к листьям, 2) хранить запасы питательных веществ и 3) поддерживать крону (ветви и листья) дерева. Ствол является главной частью дерева в отношении использования его древесины на различного рода надобности.

В общей массе дерева ствол занимает около 80% объема, а остальные 20% приходятся на сучья (около 6—7%) и корни (12—13%). С качественной стороны ствол также стоит на первом месте, давая лучшую древесину. Останавливаться здесь на использовании ствола в связи с его значением мы не будем, так как в дальнейшем будем писать исключительно о стволовой древесине, а сейчас перейдем к другим частям дерева.

Корень дерева служит: 1) для укрепления дерева в земле и 2) для всасывания из почвы необходимых дереву питательных веществ и воды. Главный и крупные боковые корни служат исключительно для укрепления в земле ствола. Впитывание же питательных веществ и воды производится самыми мелкими корешками, носящими название корневых волосков.

Корневая система различных древесных пород имеет неодинаковую форму. У одних пород имеется главный стержневой корень, идущий довольно глубоко вертикально в землю (сосна, дуб), от которого отходят боковые корни. У таких же, например, пород, как ель, в большинстве случаев вся корневая система располагается в одной плоскости, близко к поверхности земли. Этим свойством корневой системы ели пользуются для употребления нижней части ее ствола, вместе с одним из боковых корней, в судостроении — в качестве кокор. Корни березы вместе с пнем употребляются на изготовление хомутовых клещей. Корни некоторых древесных пород (ореха, чинары) используются на особый вид фанеры. Благодаря большой гибкости корни некоторых древесных пород употребляются для корзиноплетения. Употребляются также корни и в химической промышленности, а именно: они совместно с пневой древесиной употребляются для получения из них экстракционным путем весьма ценных продуктов — скипидара и канифоли.

Ветви на растущем дереве служат для поддержания листьев и проведения к ним питательных соков и влаги. Техническое значение ветвей не велико. Крупные ветви (сучья), в зависимости от их величины, употребляются либо на те же надобности, что и ствол (крупные березовые сучья идут на сухую перегонку), либо просто на топливо.

Листья (сюда же относится и хвоя) служат для обмена веществ между атмосферой и деревом. Благодаря усвоению из воздуха углекислоты, в листьях образуется органическое вещество, которое затем, спускаясь по коре, откладывается по внешней части ствола в виде древесины, образуя новый годичный слой. Техническое применение листьев также сравнительно ограничено.

Листья некоторых, главным образом кустарниковых пород служат источником получения из них дубильных веществ. Так, например, листья кавказского кустарника сумеха содержат до 23% дубильных веществ. Хвоя некоторых хвойных, например, пихты, используется для получения эфирных масел. Листья вместе с молодыми побегами посредством силосования могут быть употреблены на корм скоту. Сухие опавшие листья (так называемая лесная подстилка) употребляются на скотных дворах вместо соломы в качестве подстилки. В самом ближайшем будущем опавшие листья и ветви будут брикетироваться для топлива. И, наконец, листья и мелкие ветви после срубки их с дерева иногда разбрасываются ровным слоем по лесосеке для обогащения почвы органическими веществами.

Если рассматривать кору как отдельную часть дерева, то необходимо указать, что техническое ее значение велико. Кора большинства древесных пород содержит дубильные вещества. Кора, например, дуба, ивы и ели широко применяется в кожевенной промышленности. Кора каждой из этих пород содержит около 10% дубильных веществ. Особенное значение в настоящее время имеет эксплуатация еловой коры. Дело в том, что кожевенная промышленность СССР в своем производстве потребляет ежегодно громадные количества таннидов. До самого последнего времени большую часть этих таннидов (дубильных веществ) мы ввозили из-за границы, за что уплачивали около 15 млн. руб. валюты. Сейчас наша кожевенная промышленность переходит полностью на свои дубильные материалы. В замену импортных дубителей отечественными почетное место отведено еловой коре, запасы которой у нас очень велики, но до сих пор они пропадали совершенно даром. Между тем еловая кора является отличным дубильным материалом при выработке тяжелого подошвенного товара.

Кора имеет и некоторые другие применения. Кора липы в разных возрастах дает лыко, мочало и лубки. Из верхней части коры березы (бересты) готовится лучшего качества деготь. Из пустот (желваков) коры пихты собирается особый вид смолы, называемый бальзамом. Из коры пробкового дуба изготавливаются различные пробковые изделия.

Строение древесины

Выше мы говорили, для какой цели необходимо изучать технические свойства древесины. Но изучение технических свойств нельзя начинать без знакомства с ее строением.

В самом деле. Древесина состоит из мельчайших клеток, различно устроенных и расположенных. В зависимости от этого меняются и свойства древесины, определяющие ее применение в различных отраслях техники. Так, например, всем известно, что древесина дуба и ели имеет совершенно разное строение, а потому и применение этих пород сильно отличается одно от другого. Поэтому сейчас мы и переходим к краткому изложению строения древесины.

Древесина состоит из мельчайших, не видимых простым глазом клеток. Каждая живая клетка состоит из трех частей — оболочки, протоплазмы и ядра. С отмиранием протоплазмы становится мертвой и клетка. В дереве живые клетки имеются только в самых близких к коре слоях. Вся же основная масса древесины состоит из мертвых клеток.

Форма клеток древесины различна, но в основном можно отметить двоякую форму их. Одни клетки имеют более или менее округлую форму и называются паренхимными, другие — вытянутую вдоль ствола, большей частью с заостренными концами; такие клетки называются прозенхимными.

Клетки в дереве группируются в ткани. Тканями называются группы клеток, предназначенных для несения какой-нибудь определенной обязанности, например, для хранения питательных запасов, для механической крепости ствола и т. д.

Если мы посмотрим на поперечный разрез ствола, то увидим, что на разрезе можно различить сердцевину, древесину и кору.

В самом центре ствола, по его длине, проходит первичная ткань древесины, называемая **сердцевинной**. Сердцевина, вместе с прилегающей к ней древесиной, образует так называемую сердцевинную трубку. Сердцевинная трубка в поперечном разрезе имеет различную форму у разных пород. Так, например, у ольхи она треугольная, у ясеня — четырехугольная, у тополя — пятиугольная, у дуба — звездообразная. Сердцевинная трубка, представляя собой мягкую ткань, понижает технические качества ствола. Часто от сердцевинной трубки начинается гниение древесины. Трещины также иногда начинаются от сердцевинной трубки, поэтому при приготовлении некоторых сортиментов ее стараются отделить в отход.

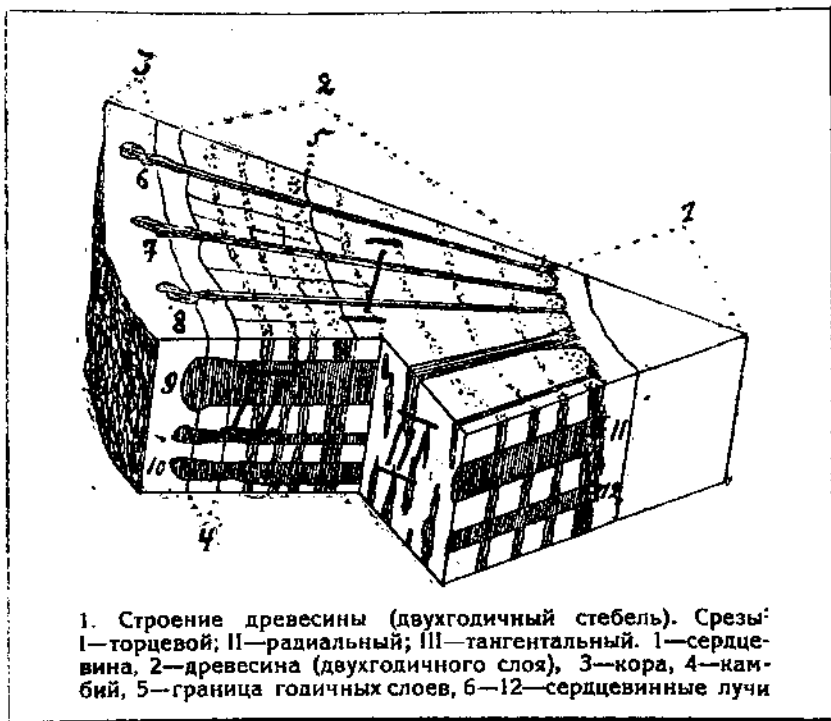
Сердцевинные лучи представляют собой группы клеток, идущие от сердцевины к коре. Каждый сердцевинный луч идет не по всей высоте ствола. В ширину он состоит из одного или нескольких рядов клеток, а по высоте составляется из нескольких этажей клеток. Главное назначение сердцевинных лучей — хранение питательных запасов, как-то: крахмала, жиров. У хвойных пород в сердцевинных лучах имеется также смола.

Сердцевинные лучи состоят из тонкостенных клеток и тем самым являются слабым местом в стволе. Кроме того, крепость ослабляется еще и тем, что основные волокна древесины, идущие по длине ствола, встречаясь с сердцевинными лучами, принуждены изгибаться, чтобы обойти луч. Поэтому древесина теряет прямослойность, и крепость ее на сжатие вдоль волокон уменьшается. На сжатие волокон древесина работает, например, в сваях и вообще в подпорках.

Хвойные породы, у которых сердцевинные лучи как-раз очень узкие (большой частью один ряд клеток), и у которых древесные волокна, вследствие этого, изгибаются незначительно, более пригодны для употребления на сваи и вообще в тех случаях, где древесине приходится работать на раздавливание вдоль волокон. У лиственных же пород, наоборот, сердцевинные

лучи часто очень широкие и более ослабляют древесину. Толстые сердцевинные лучи, ослабляя крепость древесины при сжатии вдоль волокон, наоборот, повышают ее при сжатии поперек волокон, например, при работе древесины в шпалах. При усушке древесины около сердцевинных лучей часто образуются трещины, что также понижает технические качества древесины.

Серцевинные лучи по своей величине, форме и цвету на различных срезах древесины настолько разнообразны, что по ним очень легко можно отличать одну породу от другой (рис. 1).



1. Строение древесины (двухгодичный стембель). Срезы: I—торцевой; II—радиальный; III—тангентальный. 1—сердцевина, 2—древесина (двухгодичного слоя), 3—кора, 4—камбий, 5—граница годичных слоев, 6—12—серцевинные лучи

В промежутках между сердцевинными лучами располагаются все остальные ткани древесины.

Древесная паренхима состоит из клеток, имеющих в поперечном разрезе то прямоугольную, то овальную форму. В клетках древесной паренхимы скопляются крахмал, масла, дубильные вещества, а у хвойных пород—смола (смоляные клетки). Кроме смоляных клеток, у хвойных имеются также смоляные ходы, представляющие собой вертикально вытянутые полости, наполненные смолой. Больше всего смоляных ходов, а следовательно и смолы, находится у сосны. За ней идут—кедр, ель и лиственница. В древесине пихты смоляных ходов совсем нет, а есть только смоляные клетки и то в небольшом количестве.

Присутствие смолы в древесине увеличивает способность дерева сопротивляться загниванию.

283/4

Трахеиды представляют собой клетки, из которых состоит основная масса древесины хвойных пород. Располагаются они в древесине правильными рядами по радиусу. По форме они представляются в виде вытянутых вдоль ствола клеток с заостренными концами. Назначение трахеид двоякое. Во-первых, они служат для проведения воды по стволу, так как специальных сосудов у хвойных пород почти нет. Во-вторых, трахеиды являются механической тканью, укрепляя ствол.

По своему строению трахеиды бывают различны. Как известно, годичный слой хвойных пород состоит из двух частей. Внутренняя или весенняя часть годичного кольца имеет более светлую окраску и состоит из трахеид большего размера с тонкими стенками и большими внутренними полостями. Эти трахеиды, главным образом, служат для проведения влаги. Внешняя или летняя часть годичного слоя, имеющая темную окраску, состоит из трахеид, меньших по размеру, но с более толстыми стенками. Эти трахеиды играют, главным образом, механическую роль. Таким образом, крепость древесины зависит от того, каких трахеид больше в ней. Чем больше трахеид с толстыми стенками, тем крепче древесина, и наоборот. Длина трахеид не во всех породах одинакова. Так, например, у ели трахеиды более длинные, чем у пихты, что ограничивает употребление последней для производства целлюлозы и бумаги.

Древесные волокна¹ представляют собой группы клеток, вытянутых вдоль ствола и имеющих так же, как и трахеиды, заостренные концы. Древесные волокна составляют главную массу древесины лиственных пород (дуб, береза, вяз, ясень, клен и др.). Расположение древесных волокон в древесине бывает то равномерное, то отдельными пучками, группирующимися вокруг других тканей древесины. Клетки древесных волокон обладают очень толстыми стенками и очень малой внутренней полостью. Поэтому они являются самой крепкой в механическом смысле тканью древесины. Чем больше в дереве древесных волокон, тем крепче древесина. Длина древесных волокон также различна. Чем длиннее они, тем древесина лучше сопротивляется излому. Чем равномернее расположены древесные волокна, тем крепче древесина.

Сосуды служат для проведения влаги по древесине. Выше уже указывалось, что сосуды имеются только в древесине лиственных пород. Сосуды имеют вид вытянутых вдоль ствола клеток, полых внутри. В стенках соседних сосудов имеются отверстия, благодаря которым влага переходит из одного сосуда в другой, поднимаясь вверх по стволу.

У некоторых пород крупные, видимые простым глазом сосуды группируются в весенней части годичного слоя, образуя на поперечном разрезе ствола кольцо отверстий (пор). Такие породы называются кольцепоровыми. К ним относятся — дуб, вяз, ясень и др. В других породах (береза, осина, ольха) сосуды мелкие и разбросаны (рассеяны) более или менее равномерно

¹ Древесные волокна иначе называются либриформом.



по всему слою. Эти породы называются — рассеянно-поровыми. Сосуды, представляя собой внутри пустые клетки с очень тонкими стенками, естественно понижают технические свойства древесины.

Так как клетки древесины не всегда плотно прилегают друг к другу, то между ними образуются пустоты, называемые межклетными ходами. Само собой разумеется, что чем больше межклетных ходов, тем меньшей крепостью обладает древесина.

Все перечисленные элементы строения древесины соединяются между собой (как бы склеиваются) особым межклетным веществом, значение которого для дерева и влияние на технические свойства древесины почти не исследованы.

Годичные слои. Если мы посмотрим на поперечный разрез ствола, то увидим, что вся древесина состоит из концентрических колец. Каждый год под корой, по окружности ствола, нарастает молодая древесина и образует одно из этих колец, называемых годичными слоями или годичными кольцами. Таким образом, считав на пне число годичных слоев, можно определить возраст данного дерева. Строение и ширина годичного слоя, зависящие как от породы, так и от условий роста, влияют на технические свойства дерева, но об этом будет сказано ниже.

У некоторых древесных пород наблюдается, что годичные слои центральной части ствола имеют более темную окраску, чем слои, лежащие ближе к коре. В этом случае внутренняя, темная часть называется ядром, а наружная, более светлая — заболонью.

Породы, имеющие ядро и заболонь, называются ядровыми.

В других породах различия в цвете внутренних и внешних слоев нет, породы представляются состоящими как бы из одной заболони и называются заболонными.

К ядровым породам относятся — сосна, лиственница, дуб, ясень, вяз и др. К заболонным — ель, пихта, береза, осина, ольха и др.

Ширина заболони и число годичных слоев, входящих в нее, у различных пород не одинаковы. Даже у одной и той же породы величина заболони изменяется в зависимости от различных факторов, как-то: условий роста, возраста дерева и т. д.

Заболонная древесина, обладая большей влажностью, чем ядровая, более подвержена загниванию. Доски, содержащие заболонную древесину, сильнее трескаются и коробятся, чем и объясняются имеющиеся в технических условиях на заготовку некоторых сортов правила, требующие удаления заболонной древесины.

Кора. О техническом значении коры было сказано раньше. Здесь необходимо сказать несколько слов о строении коры.

На поперечном разрезе коры можно различать три слоя. Внутренний, прилегающий к древесине, называется камбиальным слоем или камбием. Камбий откладывает по окружности ствола новую, молодую древесину, давая ежегодно новый годич-

ный слой. Прилегающий к камбию слой называется лубяным слоем или лубом, по которому спускаются вниз выработанные в листьях органические вещества, из которых слагается древесина. Наконец, третий, наружный слой коры, образующийся из омертвевших клеток луба, называется корковым или пробковым слоем и служит как бы одеждой, предохраняя более нежные слои коры от механических повреждений, от резких колебаний тепла и холода и т. д.

Этим можно закончить краткое знакомство со строением древесины и перейти к физическим ее свойствам.

Физические свойства древесины

Рассмотрение физических свойств древесины начнем с важнейшего из них — удельного веса.

Удельный вес. Удельным весом называется отношение веса тела к весу воды, взятых в одинаковых объемах. Практически удельный вес выражается тем числом, которое показывает, во сколько раз данное тело (в нашем случае — древесина) тяжелее или легче воды.

Если какое-нибудь тело тонет в воде, значит его удельный вес выражается числом больше единицы. Плавающее на поверхности воды тело имеет удельный вес меньше единицы. Если же тело имеет удельный вес, равный единице, то оно при опускании в воду не плавает на поверхности и не опускается на дно, а погружается на известную глубину в воду и находится в ней во взвешенном состоянии. Пример последнего случая можно наблюдать при сплаве леса. Некоторые бревна, напитавшись водой, плывут не по поверхности реки, а на некоторой глубине под водою. В этот момент удельный вес такого бревна равняется как-раз единице.

Знакомство с удельным весом древесины очень важно для техники, потому что, как мы увидим дальше, он оказывает влияние на механические свойства древесины. Кроме того, совершенно необходимо знание удельного веса при употреблении древесины, например, на кораблестроение, авиостроение, в отдельных частях гражданских и инженерных сооружений. При расчете всех видов транспорта древесины необходимо знание удельного веса как основного фактора, влияющего на нагрузку лошади, трактора и пр. Удельный вес оказывает влияние на утоп древесины при сплаве и т. д. Таким образом, удельный вес имеет большое значение для эксплуатации леса.

В древесине различают два удельных веса — абсолютный (истинный) и объемный.

Из предыдущей главы („Строение древесины“) мы знаем, что каждый кусок дерева, кроме чистого древесинного вещества (стенки клеток), имеет целый ряд пустот, наполненных воздухом, который находится или внутри клеток, или в межклетных ходах. Так как воздух сам по себе легче древесины, то эти внутренние пустоты понижают удельный вес древесины. Если бы нам удалось сжать кусок древесины под прессом так, чтобы из него

вышел весь воздух и осталась чистая древесина, то, определив удельный вес такой древесины, мы и имели бы абсолютный удельный вес.

Оказывается, что абсолютный удельный вес древесины всех пород почти одинаков и равняется, примерно, 1,5, т.е. само вещество древесины в полтора раза тяжелее воды.

Большое значение для нас имеет объемный удельный вес древесины, т.е. вес ее в том виде, как она дается нам природой. Чтобы определить объемный удельный вес данного образца древесины, нужно узнать его вес в граммах, определить тем или иным способом его объем в куб. см и затем вес разделить на объем.

Например, вес куска древесины — 72,2 грамма, объем — 114,5 куб. см. Разделив 72,2 на 114,5, получим удельный вес = 0,63.

В отличие от абсолютного, объемный удельный вес сильно изменяется от различных условий, при чем почти для всех древесных пород, произрастающих на территории СССР, он меньше единицы.

Прежде всего, всем известно, что удельный вес¹ изменяется в зависимости от породы дерева. Например, дуб почти всегда имеет больший удельный вес, чем сосна. Сосна, в свою очередь, тяжелее осины и т.д. Но и у одной и той же породы удельный вес изменяется от различных условий. Главное влияние на величину удельного веса оказывают условия роста дерева. Если, например, дерево росло на богатой почве, то оно дает древесину более тяжелую по сравнению с деревом, выросшим на тощей почве. Дерево, выросшее в условиях достаточного количества света, дает древесину с большим удельным весом, чем в обратном случае, и т.д.

На величину удельного веса влияет ширина годичного слоя древесины, а также и место взятия образца в стволе, но на этих влияниях мы остановимся в главе о механических свойствах древесины. Присутствие в хвойных породах смолы увеличивает удельный вес их древесины.

Большое влияние оказывает на удельный вес влажность древесины. Чем больше влаги содержит древесина, тем больше ее удельный вес. По мере усыхания, следовательно, удельный вес все время убывает. Поэтому при указании удельного веса породы обязательно отмечают, к какой влажности (в процентах) относится приводимый удельный вес.

Ниже приводится таблица удельного веса главнейших наших пород. Приводимые в таблице цифры удельного веса относятся к древесине при 10% влажности.²

Как видим, удельный вес колеблется в довольно больших пределах, но во всех породах он меньше единицы. Самой тяжелой, породой, произрастающей в СССР, является самшит (Кавказ), удельный вес которого — около 0,95. Некоторые ино-

¹ В дальнейшем изложении, говоря об удельном весе, мы всегда будем иметь в виду только объемный удельный вес.

² Цифры, приведенные в таблице, заимствованы из книги Н. А. Филиппова — Лесная технология.

Лиственные породы	Объемный удельный вес	Хвойные породы	Объемный удельный вес
Бук	0,74	Тисс	0,63
Граб	0,73	Лиственница	0,62
Ясень	0,66	Сосна	0,53
Дуб	0,66	Ель	0,47
Береза	0,64	Пихта	0,45
Клен	0,59	Можжевельник	0,43
Ильм	0,56		
Вяз	0,51		
Ольха	0,46		
Орех	0,45		

земные породы имеют удельный вес больше единицы. Например, гваяковое дерево имеет удельный вес около 1,30.

Влияние удельного веса на механические свойства древесины велико. Если нельзя сказать, что механические свойства всегда изменяются параллельно с удельным весом, то в большинстве случаев для одной и той же породы дерева все же оказывается, что чем выше удельный вес, тем выше и механические свойства.

Влажность. Древесина, как известно, содержит в себе большое количество воды, присутствие которой оказывает влияние не только на удельный вес (как упоминалось выше), но и на другие ее свойства—механические, химические, а также и на прочность дерева.

Количество влаги в дереве сильно изменяется в зависимости от различных условий. Относительно содержания воды в дереве различаются четыре состояния.

В свежесрубленном состоянии древесина, в среднем, содержит от 40 до 60% воды.

При лежании на воздухе свежесрубленная древесина постепенно теряет свою влагу и в конце-концов приобретает воздушно-сухое состояние.

В воздушно-сухом состоянии древесина содержит примерно 18—20% воды.

При дальнейшем лежании на воздухе древесина не может больше усыхать, и для получения более сухой древесины ее необходимо поместить в теплое место. При продолжительном лежании в теплом помещении древесина приходит в так называемое комнатно-сухое состояние и содержит в себе около 8—12% воды.

Наконец, если мы поместим древесину на определенное время в сушильное помещение, с температурой 102—105° С, то древесина отдаст почти всю свою воду. В этом случае она примет абсолютно-сухое состояние, и влажность ее будет приближаться к нулю.

Таким образом, влажность древесины изменяется в зависимости от влажности окружающего ее воздуха, а также от его температуры. В процессе высыхания между влажностью дерева и окружающим воздухом устанавливается известное равновесие. При определенной влажности и температуре воздуха древесина может высохнуть только до определенной степени влажности. Например, при температуре воздуха в 21°C и влажности воздуха в 70% древесина может высохнуть только до влажности в 12,5%, а при той же относительной влажности и при температуре 100°C она высохнет до 7% (А. Белилин).

Содержание влаги в дереве колеблется в зависимости от породы. Так, например, в свежесрубленном состоянии хвойные породы содержат больше воды, чем лиственные. Из лиственных пород так называемые мягкие породы — береза, осина, ольха, ива — содержат больше влаги, чем твердые — дуб, клен, ясень и пр.

В различных частях ствола одного и того же дерева содержится не одинаковое количество воды. В ядровых породах заболонь содержит по крайней мере в два раза больше воды, чем ядро. В породах заболонных (безъядровых) содержание влаги уменьшается от окружности ствола к центру. По высоте ствола замечено такое положение, что в верхних его частях влажность древесины больше, чем в нижних.

Изменение влажности древесины происходит также и в зависимости от времени года. Оказывается, что наибольшей влажностью обладает древесина, срубленная зимой, около января. К весне (до апреля) количество воды в дереве понижается, затем снова, примерно до июня, повышается. С июня до сентября опять идет понижение. В это время влажность древесины наименьшая, а с сентября идет новое повышение влажности. В связи с изменением влажности дерева по времени года ставится часто вопрос о времени рубки леса. Многие и до сих пор считают, что летняя рубка вредна тем, что дерево содержит в это время большое количество воды и потому более сильно подвержено загниванию.

Мы дальше увидим, что иногда действительно лес летней рубки скорее загнивает, чем лес зимней рубки, но причина здесь кроется главным образом в другом, о чем будет сказано в главе о прочности древесины.

Влажность древесины, как мы уже упоминали, оказывает значительное влияние как на химические, так и на механические свойства древесины. О влиянии влажности на химические свойства можно привести такой пример. При сухой перегонке березы оказывается, что влажная древесина дает меньшие выходы жижки, из которой впоследствии получают метиловый спирт и уксусную кислоту. Что касается механических свойств, то они безусловно понижаются при увеличении влажности древесины. Для характеристики можно привести следующие цифры. По сравнению с комнатно-сухим состоянием (8—12% влажности) крепость древесины в среднем понижается: при воздушно-сухом состоянии (18—20% влажности) — в полтора, а при свежесрубленном (около 50% влажности) — в два и даже в три раза.

В связи с таким понижением механических свойств от влажности возникал вопрос, не понижаются ли в этом отношении свойства сплавной древесины. Оказывается, что даже продолжительный сплав, с последующей нормальной сушкой лесоматериалов, на механические свойства древесины заметного влияния не оказывает.

Усушка и разбухание. Оба эти свойства стоят с непосредственной связью с влажностью древесины и потому должны быть именно здесь рассмотрены.

Усушкой называется свойство древесины уменьшаться в весе и объеме при потере влаги. Уменьшение объема при усушке происходит потому, что клеточные стенки, отдавая воду, постепенно сжимаются. Изменение объема дерева при усушке происходит не одинаково по различным направлениям. По длине



волокон дерево уменьшается всего на 0,1%. По направлению радиуса усушка достигает 50%, а по направлению годовичных слоев (по окружности) доходит до 10%.

Древесина различных древесных пород усыхает не одинаково. Так, хвойные и мягкие лиственные породы усыхают быстрее, чем твердые лиственные. Молодая древесина усыхает быстрее, чем старая. Заболонь — сильнее ядра. С торца испаряется воды на 70% больше, чем с боковой поверхности ствола, окоренное дерево сохнет быстрее, чем в коре. Наконец, на интенсивность усушки влияют температура и влажность окружающего воздуха. Зимой лес сохнет медленнее, чем летом. В дождливое лето — медленнее, чем в сухое, и т. д.

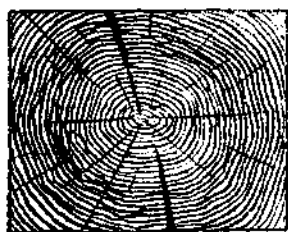
Различные породы древесины, поставленные в одинаковые условия, усыхают различно. Иногда по величине усушки главнейшие породы делят на три группы:

1. Породы мало усыхающие (менее 3% объема): веймутова сосна, ель, пихта, лиственница, черное дерево и др.

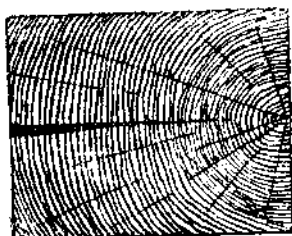
2. Породы умеренно усыхающие (на 3—5% объема): клен, обыкновенная сосна, тополь, тисс, конский каштан, ясень, осина, зимний дуб, акация.

3. Породы сильно усыхающие (на 5—8% объема): орех, липа, бук, ильм, каштан съедобный, ольха, береза, яблоня, граб, самшит, груша.

Быстрая усушка древесины часто сопровождается растрескиванием и короблением ее. Мы уже видели, что усушка древесины идет не одинаково по всем направлениям. Неравномерное сжатие от усушки отдельных частей древесины и ведет к появлению трещин. Так как сопротивление дерева разрыву перпендикулярно радиусу наименьшее, то понятно, почему трещины от усушки почти всегда идут от боковой поверхности ствола к сердцевине, т.-е. по радиусам. В виду того, что на окоренном стволе более сильное усыхание идет с поверхности трещины появляются именно здесь и идут к центру ствола, постепенно суживаясь (рис. 2). Кора дерева задерживает испарение



4. Трещины в брусках
при сердцевине в
центре



5. Трещины в брусках
при сердцевине
с края

с поверхности и потому в неокоренном дереве трещины идут суживаясь к коре (рис. 3). Замечено, что если крупный кряж расколот пополам (на пластины), то трещин в пластинах почти не появляется. Это и понятно, так как усыхание в этом случае идет как с заболонной части, так и с ядровой. Лес в брусках сохнет быстрее, чем в круглом виде, при чем, если сердцевина дерева находится как-раз в центре сечения бруса, то трещины обычно появляются на серединах ближайших сторон (рис. 4). В том случае, когда сердцевина находится на одной из сторон бруса, трещины идут с противоположной стороны (рис. 5).

Меньше всего появляется трещин, когда бревно распилено на доски, но зато от неравномерного усыхания здесь может появиться так называемое **коробление**. Коробление досок в этом случае показывает, что выпуклой становится сторона, обращенная к сердцевине, а вогнутой — противоположная. Чем дальше от сердцевины выпилена доска, тем сильнее она коробится (рис. 6).

Трещины, получающиеся при усушке древесины, могут сильно понижать технические качества древесины, а потому необходимы, те или иные меры к предохранению дерева от растрескивания. Самой рациональной мерой здесь будет возможное замедление сушки. Так как в круглом лесе растрескивание начинается, главным образом, с верхнего торца бревна, то рекомендуется при окорении сортиментов оставлять пояски коры, которые и пре-

дохраняют дерево от растрескивания. В качестве меры, предохраняющей от растрескивания торцов, применяется иногда замазывание торцов, но об этом будет сказано ниже.

Разбухание. Если высушенную древесину мы поместим во влажную среду, то дерево снова будет впитывать влагу и увеличиваться в объеме. Увеличение объема от впитывания влаги называется разбуханием. Достигнув известного объема, древесина более не увеличивается, несмотря на то, что продолжает впитывать влагу. В это время древесина лишь увеличивается в весе. При разбухании древесина может увеличиваться в объеме от 4 до 12%, а в весе — от 60 до 160%. Древесина может разбухать и увеличиваться в объеме не только будучи положена в воду, но и просто на воздухе.

Разбухает древесина также больше всего по окружности, меньше — по радиусу и еще меньше — по длине. Древесина, которая сильно усыхает, подвержена и более сильному разбуханию. Вообще, разбухание — явление, обратное усушке. В том случае, когда при разбухании древесина не может свободно расширяться, происходит коробление. Коробление от разбухания происходит в направлении обратном, чем при короблении от усушки.

Значение разбухания древесины достаточно велико. Если мы видели, что усушка вызывала ряд неприятных последствий, то и разбухание в свою очередь чревато ими. Разбухание вызывает часто коробление древесины, бесполезно увеличивает вес, в некоторых случаях понижает даже крепость древесины. Разбуханием, однако, пользуются и в технике: замочка разошедшихся бочек, деревянных труб и т. д.

Теплопроизводительная способность. Обычно в руководствах теплопроизводительная способность рассматривается в главе о химических свойствах древесины. Нам же представляется более целесообразным остановиться на ней в отделе физических свойств.

Теплопроизводительной способностью древесины называется количество тепла, которое выделяет одна весовая часть древесины (например, 1 грамм) при полном сгорании. Измеряется она так называемыми калориями. Одна калория заключает в себе количество тепла, способное нагреть 1 куб. см воды на 1°С. Таким образом, если говорится, что теплопроизводительная способность данной древесины равна, скажем, 5000 калорий, то это значит, что 1 грамм такой древесины при полном сгорании может повысить на 1° температуру 5000 куб. см или 5 литров воды. Определение теплопроизводительной способности древесины сложно и производится при помощи особых приборов, называемых калориметрами.



6. Коробление досок

На основании исследований установлено, что различные породы дерева обладают следующими теплопроизводительными способностями (в калориях):¹ береза—4968, сосна—4907, ель—4857, ольха—5047, осина—4953.

Из приведенных цифр видно, что теплопроизводительные способности всех приведенных пород близки друг другу. Осина даже дает ббльшую цифру, чем ель и сосна.

Поэтому с точки зрения теплопроизводительной способности березовые и осиновые дрова должны цениться одинаково, если они будут продаваться на вес.

Совсем иначе обстоит дело, если дрова продаются в складочной мере. Удельный вес, т.е. вес одного кубического метра, березовых дров значительно выше, чем осиновых. Поэтому, при практической оценке и сравнении различной древесины как топлива, необходимо цифры теплопроизводительной способности данного дерева помножать на его удельный вес. Тогда мы получим так называемую удельную теплопроизводительную способность, которая конкретно будет выражать сравнительное достоинство топлива.

Ниже приводим цифры удельной теплопроизводительной способности для тех же пород: береза—2831, ольха—2200, сосна—2075, ель—1855, осина—1852.

Как видим, в практической жизни совершенно правильно березовые дрова предпочитают сосновым, а сосновые—осиновым.

Посмотрим, как влияют на теплопроизводительную способность различные факторы.

Оказывается, что чем больше влаги в древесине, тем теплопроизводительная способность последней ниже. Вершина и сучья дерева дают древесину с большей теплопроизводительной способностью, чем древесина ствола. Понижают теплопроизводительную способность гнили дерева, особенно в последних стадиях разложения. Смолистость древесины повышает теплопроизводительную способность.

Жаропроизводительная способность—свойство, отличающаяся от теплопроизводительной способности. При выборе того или иного топлива не достаточно знать, сколько тепла может выделить одна весовая часть древесины при полном сгорании. Иногда требуется знать, какую максимальную температуру можно получить при сжигании данного топлива, т.е. знать энергию сгорания топлива или, как говорят, жаропроизводительную способность. В промышленности это качество топлива определяют количеством испаряемой в паровом котле воды на единицу сжигаемого топлива.

Достоинство дров также определяется их жаропроизводительной способностью. Различные породы древесины дают в этом отношении дрова разного качества. Существует особое деление пород на четыре категории, а именно:

¹ Цифры заимствованы из книги Н. А. Филиппова—Лесная технология.

Наиболее жаркие дрова—граб, бук, береза, дуб, акация. Жаркие дрова—клен, ясень, лиственница, сосна, вяз. Средне жаркие дрова—ель, пихта, ильм, кедр. Мало жаркие дрова—липа, осина, ива, ольха.

Теплопроводность дерева очень незначительна и в различных направлениях не одинакова. Поперек волокон теплопроводность меньше, чем по направлению их длины. Теплопроводность еловой древесины, например, равна: поперек волокон—0,093, а по длине волокон—0,170.

Теплоемкость дерева есть отношение количества тепла, необходимого для поднятия температуры единицы массы дерева (например, одного куб. см) на 1°C , к количеству тепла, потребного для соответствующего нагрева единицы массы воды. Знание теплоемкости дерева совершенно необходимо, например, при расчете устройства сушилок. Теплоемкость древесины выражается, примерно, следующими цифрами: для дуба—0,570, для ели—0,654. Для сравнения укажем, что теплоемкость железа равна 0,115.

Электропроводность. Древесина очень плохо проводит—электричество и потому употребляется даже в качестве изолятора. Электропроводность изменяется в зависимости от влажности и удельного веса древесины. Чем больше влажность и выше удельный вес, тем и электропроводность больше. Повидимому, в связи с электропроводностью стоит тот факт, что некоторые породы—дуб, ель—чаще подвергаются ударам молнии, чем, например, береза и клен.

Необходимо также упомянуть, что древесина пропускает рентгеновские лучи. В технике этим ее свойством пользуются для определения внутренних сучков и других недостатков, не обнаруживаемых при внешнем осмотре.

Цвет древесины. Цвет древесины имеет некоторое техническое значение. Во-первых, по цвету можно часто судить о добротности древесины. Если древесина имеет ровный цвет, то в большинстве случаев это является признаком доброкачественности ее. В том случае, когда на древесине имеются темные полосы или пятна, это является первоначальным признаком разложения древесины.

По разнообразию цвета древесины оказывается возможным различать породы друг от друга. Породы, растущие в СССР, довольно однообразны по цвету. Но все же можно привести примеры характерной окраски пород. Древесина кавказского дерева—тисса имеет ярко-красный цвет. Шелковица имеет буро-коричневый цвет древесины. Дуб—темно-бурый и т. д. Древесина, имеющая яркую или характерную окраску, ценится при изготовлении из нее мебели, фанеры. Некоторые породы изменяют цвет древесины при лежании на воздухе. Например, древесина ольхи на воздухе краснеет. Вообще большинство древесных пород от лежания на воздухе темнеет. Из древесины некоторых пород, произрастающих в тропических странах, благодаря их интенсивной окраске получают различные красильные вещества.

Многие древесные породы, — например, ясень, клен и др., — на колотой поверхности имеют блеск, получающийся от сердцевинных лучей. Породы, дающие блестящую древесину, ценятся за это свойство.

Серцевинные лучи, дающие на различных срезах древесины блестящие красивые рисунки, а также неправильное, волнистое или свилеватое расположение годовичных слоев и волокон, в зависимости от среза, дают красивые рисунки, называемые текстурой древесины. Древесина пород — чинара, бука, карельской березы и др., — имеющих красивую текстуру, широко употребляется на различного рода поделки.

Запах древесины. С одной стороны, иногда представляется возможным отличать породы одну от другой по запаху, а с другой стороны — запах характеризует часто и качество древесины.

Запах древесины придают содержащиеся в ней смолы, дубильные вещества, эфирные масла и т. д.

Из наших пород характерным запахом отличаются немногие породы. Сосна, например, имеет смолистый запах, древесина можжевельника пахнет перцем.

Характерный запах имеется также у кедра. То обстоятельство, что в древесине кедра никогда не встречается червоточин, приписывают как раз запаху его древесины, повидимому, неприятному для насекомых.

Что касается доброкачественности древесины, то запах, как уже говорилось, может иногда служить показателем ее. В начальных стадиях некоторых гнилей, когда даже цвет древесины еще не изменился, она имеет затхло-грибной запах, по которому и судят о начинающемся заболевании.

Звукопроводность древесины. Звукопроводность дерева по сравнению с воздухом очень велика. Но она изменяется в зависимости от направления волокон. Хуже всего древесина проводит звук по годовичному слою, несколько лучше — по радиусу и лучше всего — по длине волокон. Если звукопроводность воздуха принять за единицу, то по отношению к ней звукопроводность дерева в среднем: по годовичному слою — 3, по радиусу — 5 и по длине волокон — 13.

Очень ценно в техническом отношении свойство дерева — усиливать звук или резонировать. Это свойство необходимо приписать упругости древесных волокон, приходящих к колебанию от соприкосновения с звуковыми волнами и эти самым усиливающих силу звука. Учитывая это свойство, древесину употребляют для изготовления различных музыкальных инструментов. Из хвойных пород чаще всего употребляется ель, а из лиственных — клен.

Наибольшими резонансовыми качествами обладает древесина прямослойная, совершенно бессучная и с достаточным удельным весом. Мелкослойная древесина больше усиливает высокие тона звука. Крупнослойная, наоборот, — низкие. Поэтому употребление древесины на изготовление того или иного инструмента зависит от ее строения.

Механические свойства древесины

Когда дерево работает в каком-нибудь сооружении, оно подвергается действию внешних сил, старающихся разрушить его. Однако, до известного момента, при действии этих сил дерево не разрушается, что показывает, что древесина обладает внутренней силой, сопротивляющейся внешним разрушениям, или крепостью.

Свойства древесины сопротивляться внешним разрушающим усилиям называются механическими ее свойствами.

При работе дерева в различных сооружениях мы можем наблюдать, что разрушающие дерево силы по своему действию на дерево очень разнообразны, в зависимости от того, в какой части сооружения дерево работает. Кроме того, разрушающие силы различны по силе своего действия. В одном случае они больше, в другом—меньше. Поэтому при употреблении дерева для того или иного сооружения или даже изделия необходимо знать, обладает ли данное дерево достаточной крепостью, достаточными механическими свойствами, чтобы выдерживать в течение длительного срока определенные нагрузки.

Действие на дерево внешних сил весьма разнообразно в зависимости от условий, в которых оно работает. Остановимся на разборе следующих его механических свойств: сопротивления сжатию, растяжению, изгибу, скручиванию и сдвигу, а также упругости, гибкости, вязкости, раскалываемости и твердости.

Каким же образом производится определение, и чем измеряются механические свойства дерева и крепость его?

Для определения крепости данной древесины существуют специальные приборы—машины, в которых дерево при испытании подвергается нагрузке до тех пор, пока не произойдет разрушение. Сила, которая потребовалась для разрушения, измеряемая тем же прибором, и является показателем крепости.

При испытании древесины для определения ее крепости могут быть взяты образцы различной величины; но большой образец, естественно, потребует большей силы для своего разрушения, чем маленький. Поэтому, при исчислении крепости, силу, которая потребовалась для разрушения, нужно относить—сравнивать с величиной образца.

Оказывается, что сила, требующаяся для разрушения, пропорциональна величине образца, т.-е. при одинаковой древесине разрушающая сила одного образца во столько раз больше другого, во сколько первый по своим размерам больше второго. Таким образом, чтобы характеризовать механические свойства различного дерева в сравниваемых цифрах, нужно силу, потребную для разрушения, разделить на площадь испытываемого образца. Сила при испытании материалов измеряется в килограммах. Площадь образца—в кв. см.

Цифры, выражающие собой крепость древесины, называются коэффициентами сопротивления или коэффициентами крепости и выражаются в килограммах на кв. см.

Возьмем пример. Предположим, что мы испытываем какой-нибудь образец древесины на сжатие. Площадь образца, на которую действует сила, равняется 24,5 кв. см. При испытании оказалось, что для разрушения образца потребовалась сила в 10290 кг. Чтобы получить коэффициент крепости при сжатии, разделим 10290 кг на 24,5 и получим — 420 кг. Таким образом, коэффициент крепости (временное сопротивление) при сжатии данного образца равняется 420 кг на 1 кв. см.

При некоторых видах испытаний коэффициент вычисляется несколько иначе (не формулам), но принцип остается один и тот же.

Перейдем далее к краткой характеристике отдельных механических свойств древесины.

Сжатие. На своей службе древесине очень часто приходится работать на сжатие. Работа на сжатие встречается в сваях и вообще в различных подпорках: рудничные стойки, столбы, подпирающие потолки, и пр.

Коэффициент временного сопротивления при сжатии, как и при других видах испытаний, имеет широкие колебания. Крепость древесины, как мы потом увидим, зависит от многих условий. Кроме природных факторов — породы дерева, условий роста и пр., на крепость сильно влияют влажность и удельный вес древесины. Влияние влажности так велико, что при каждом испытании древесины обязательно определяется процент содержания воды в дереве. Для того же, чтобы можно было сравнивать крепость одного дерева с другим, коэффициенты всегда перечисляются на одинаковый процент влажности. Всегда также определяется и приводится удельный вес испытуемых образцов.

На сжатие древесина может работать двояким образом. Чаще всего (подпорки) сила действует вдоль волокон древесины или параллельно волокнам. В других случаях (шпалы) древесина работает тоже на сжатие, но уже поперек волокон или перпендикулярно волокнам.

Ниже приводим таблицу коэффициентов крепости при сжатии вдоль волокон для некоторых древесных пород с указанием удельных весов и влажности. Приводимые цифры, как и следующие (для изгиба и твердости), заимствованы из таблиц кабинета эксплуатации леса Лесотехнической академии. Эти цифры, как и все, которые мы будем приводить ниже, не могут считаться постоянными, а даются лишь для примерного представления о величине коэффициентов крепости. В общем, коэффициенты крепости при сжатии вдоль волокон колеблются, примерно, от 250—300 до 800 кг на 1 кв. см (см. табл. на стр. 23).

При употреблении древесины на шпалы она работает на сжатие поперек волокон. Здесь крепость ее в 5-6 раз ниже, чем при работе вдоль волокон, и колеблется, в среднем, для различных пород от 70 до 130 кг на 1 кв. см.

Мы уже упоминали, что коэффициенты крепости древесины сильно колеблются в зависимости от различных условий. Главными из них являются — влажность, удельный вес, условия и область роста дерева, ширина годичного слоя, возраст дерева, положение образца в стволе и строение древесины.

Коэффициенты крепости при сжатии вдоль волокон для различных пород

П о р о д а	Влажность в %	Удельный вес	Коэф. крепости при сжатии вдоль волокон в кг на кв. см
Сосна	12	0,48	410
Ель	12	0,47	350
Лиственница	12	0,60	520
Дуб	12	0,69	550
Береза	12	0,62	470
Осина	12	0,45	390
Ольха	12	0,47	300
Липа	12	0,46	330

Влажность, как мы уже говорили, оказывает большое влияние на крепость древесины. Приведенные в таблице цифры крепости относятся к 12% влажности, т.е. к влажности, при которой (в среднем) приходится работать древесине в закрытом, отапливаемом помещении. На воздухе древесина работает при влажности около 18—20%, при чем при этой влажности крепость на сжатие падает незначительно. При последующем увеличении влажности крепость сильно понижается и при 50—60% падает почти в три раза по сравнению с комнатно-сухим состоянием (8—12% влажности). При дальнейшем увеличении влажности, до 80—100%, крепость падает очень мало или даже вовсе не падает.

Удельный вес древесины зависит от влажности ее, но, кроме того, он оказывает самостоятельное влияние на крепость древесины. Для большинства случаев можно принять за правило, что у одной и той же породы дерева чем больше удельный вес, тем выше и крепость при сжатии (в том случае, конечно, если удельный вес повышен не вследствие высокой влажности).

Крепость древесины сильно изменяется в зависимости от того, в какой области выросло дерево. Для каждой древесной породы существует оптимальная область роста, т.е. область, где климат больше всего благоприятствует данной породе. Например, крепость сосны, выросшей в Ленинградской области, в среднем, будет выше, чем сосны, выросшей на крайнем севере или на юге.

Также влияют на крепость условия роста дерева. Дерево, которое росло на подходящей для него почве, имело достаточно влаги и света, даст более крепкую древесину, чем в обратном случае.

От условий роста зависит ширина годичного кольца дерева. Ширина годичного кольца дерева, как известно, оказывает большое влияние на крепость. Почти во всех технических условиях существуют пункты, оговаривающие ширину годичного слоя. До сих пор среди практиков существует мнение, что

в хвойных породах (сосна, ель) чем уже годовое кольцо, тем крепче древесина — и наоборот. Для таких же пород, как дуб, ясень и др., считают, что чем шире годичный слой, тем крепче древесина. Дуб и ясень, имеющие широкие годичные слои, действительно обладают высокой крепостью. Мнение же о хвойных, утверждающее, что чем уже слой, тем крепче древесина, нельзя считать абсолютно верным.

Не подлежит сомнению, что очень широкослоистая древесина сосны и ели дает малокрепкую древесину, но и очень узкослоистая древесина зачастую дает низкие коэффициенты крепости. Некоторые исследования показывают, что наибольшей крепостью при сжатии обладает древесина с некоторой средней шириной годичного кольца. Для сосны и ели эту среднюю ширину можно принять равной 2—2,5 мм. Что касается вообще годичного слоя, то главное влияние на крепость оказывает не ширина, а строение его. Годичный слой хвойных пород состоит из двух частей — светлой, более рыхлой, и темной, более плотной. Первая часть называется весенней частью, вторая — летней. У различных деревьев летняя, более темная и плотная часть развита не одинаково: у одних она шире, у других — уже. От ширины этой летней части годичного слоя и зависит крепость древесины. Чем она шире, т. е. чем процент ее участия в дереве больше, тем крепче древесина.

Возраст дерева также влияет на крепость. Сказать вполне определенно, в каком возрасте крепость наивысшая, не представляется возможным, так как она изменяется в зависимости от породы и условий роста. Приблизительно можно сказать, что сосна и ель обладают наибольшей крепостью в 100—120-летнем возрасте. Таким образом, молодой и перестойный лес дает менее крепкую древесину.

Крепость древесины также не одинакова в зависимости от того, из какой части ствола взят образец. По высоте ствола крепость изменяется следующим образом: в нижней части ствола мы имеем самую крепкую древесину; чем выше, тем крепость меньше, а при переходе в область кроны (где начинаются ветви и сучья) она снова повышается. В поперечном разрезе ствола наблюдается такая картина: в центре ствола находится самая слабая древесина, по направлению к окружности крепость растет, достигает наибольшей величины, а у самой окружности несколько падает.

Строение древесины сильно сказывается на ее крепости. Чем равномернее годичные слои, тем крепче древесина. Присутствие сучков в дереве, даже и здоровых, понижает его крепость. Такие ненормальности роста, как, например, свилеватость, косослой и др., также обычно понижают крепость.

Кроме перечисленных факторов, скажем, в связи с крепостью, два слова о времени валки леса. Мнение, которое существовало, да и существует до сих пор, о том, что большей крепостью обладает древесина зимней рубки, нельзя считать бесспорно верным. В последнее время многие специалисты склоняются к утверждению, что лес летней заготовки обладает такой же кре-

постью, как и зимней. Однако окончательно решенным этот вопрос считать нельзя.

Этим мы заканчиваем разбор условий, влияющих на крепость древесины при сжатии. При рассмотрении двух видов механических свойств древесины мы не будем подробно на этом останавливаться, так как в большинстве случаев влияние перечисленных факторов одинаково для всех механических свойств. В том случае, когда это влияние будет носить своеобразный характер, мы будем говорить о нем отдельно.

Растяжение древесины. На растяжение древесине приходится работать значительно меньше, чем на сжатие. Работа на растяжение может совершаться также в двух направлениях. Чаще дерево работает на растяжение вдоль волокон (работа бабки в стропильной ферме).

Крепость древесины на растяжение также очень различна в зависимости от разных условий и обусловлена теми же факторами, что и крепость при сжатии. Влияние влажности, удельного веса, возраста и т. д. на крепость при растяжении не так резко сказывается, как на крепость при сжатии. Ширина годичного слоя, например, почти не оказывает влияния на растяжение. Большое, сравнительно, влияние на крепость при растяжении оказывает неправильность строения древесины.

Ниже приводим цифры коэффициентов временного сопротивления при растяжении вдоль волокон, при 15% влажности (в кг на 1 кв. см): дуб—954, сосна—720, лиственница—700, ель—602, пихта—533.

Если мы сравним эти цифры с цифрами крепости при сжатии вдоль волокон, то обнаружим, что они более высоки, чем первые. Можно считать, как правило, что крепость древесины при растяжении больше, чем при сжатии (в том и другом случаях—вдоль волокон).

При растяжении поперек волокон дерево выдерживает неизмеримо меньше нагрузки. Приведем средние цифры (в кг на 1 кв. см): дуб—от 33 до 95, сосна—от 19 до 44, ель—от 26 до 40.

Как видим, коэффициенты крепости при растяжении вдоль волокон в 10 и даже 20 раз меньше, чем при растяжении поперек волокон. Кроме того нужно помнить, что в случае, если древесина во время работы на растяжение поперек волокон дает трещину от сушки, крепость ее будет равняться нулю. Поэтому вообще избегают употреблять дерево для работы на растяжение поперек волокон.

Изгиб. Чаще всего дереву приходится работать на изгиб, например, в мостах, гражданских сооружениях (балки) и в различных производствах. Сопротивление при изгибе также сильно изменяется в зависимости от тех условий, которые мы перечислили раньше. Приведем табличку временного сопротивления при изгибе для различных пород (см. табл. на стр. 26.)

Мы должны отметить, что в общем сопротивление дерева при изгибе больше, чем при сжатии.

Влияние различных факторов на крепость при изгибе примерно такое же, как и при сжатии.

**Коэффициенты временного сопротивления при
изгибе для различных пород**

П о р о д а	Влажность в %	Удельный вес	Коеф. креп. при изгибе в кг на 1 кв. см
Сосна	12	0,48	590
Ель	12	0,47	700
Лиственница	12	0,60	910
Дуб	12	0,69	970
Береза	12	0,62	680
Осина	12	0,45	560
Ольха	12	0,47	550

Особенно большое влияние оказывает здесь сучковатость. Древесина с большим количеством больше их сучков совершенно не может употребляться для работы на изгиб.

Упругость древесины — свойство, которое легче всего наблюдать при работе на изгиб, поэтому и скажем здесь об этом свойстве. Когда на древесину действует какая-нибудь сила, то волокна ее изменяют свою форму, до известного момента; если сила перестанет действовать, волокна снова принимают свою первоначальную форму. Это свойство — изменять свою форму и потом снова возвращаться к первоначальной форме — и называется упругостью древесины.

Этим свойством пользуются на практике, например, при устройстве всевозможных ручек — для молотков, колунов и т. д. Топорище, сделанное из более упругой древесины, менее отдаст в руки при ударе. Упругость измеряется так называемым модулем упругости, который выражается также в кг на 1 кв. см и колеблется, примерно, в следующих больших пределах: от 40 000 до 130 000 кг на 1 кв. см.

Гибкость или пластичность — свойство древесины изгибаться (не ломаясь) и после изгибания сохранять приданную ей форму, т. е. свойство, как бы противоположное упругости. Чем более пористую древесину мы имеем, тем она пластичнее, т. е. лучше гнется. Поэтому сильно пористые породы — дуб и ясень — очень хорошо гнутся и употребляются для колесных ободьев и других гнутых изделий. Гибкость также зависит от влажности, — при увлажнении древесина гнется лучше. Если древесину, предназначенную для гнутья, увлажнить да еще разогреть, то гибкость повышается еще больше. Кустари, например, перед сгибанием колесного обода пропаривают древесину в особых парниках, где она подвергается действию горячих увлажненных паров. Заболонная древесина гнется лучше, чем ядровая. Молодая древесина вообще гнется лучше старой. Если дерево растет быстро, то получается

более гибкая древесина. Так, например, порослевой лес (выросший от пня) растет быстрее семенного и отличается большей гибкостью.

Раскалываемость, как показывает название, есть свойство древесины раскалываться под действием клина, например, колуна. Это очень важное свойство древесины часто встречается в практике службы дерева — при вбивании различных толстых гвоздей в дерево, при выделке так называемого колотого товара (клепки) и т. д. Раскалываемость дерева связана с упругостью. При вхождении в дерево клина упругие свойства волокон помогают дереву расколоться. Поэтому чем больше упругость, тем больше раскалываемость. Больше всего раскалываемость зависит от строения древесины. Породы, имеющие толстые сердцевинные лучи (дуб, бук), очень хорошо колются по ним. Колотая клепка из дуба и бука колется всегда по радиусам, т. е. по сердцевинным лучам. Прямослойная древесина колется, конечно, лучше, чем косослойная и свилеватая. Присутствие сучков понижает раскалываемость древесины. Заболонь в общем колется легче ядра. Что касается влажности, то нужно сказать, что лучше всего колется древесина в абсолютно-сухом состоянии. Повышенная влажность тоже повышает раскалываемость, но только у твердых пород. Наоборот, у мягких пород от повышения влажности раскалываемость понижается, так как расклинивающее тело вязнет в древесине.

Влияет также на раскалываемость пониженная температура. Так, в мороз мягкие породы раскалываются, как известно, легче, чем в теплое время. Твердые породы в мороз раскалываются с большим трудом, так как древесина делается слишком твердой, и клин (колун) при ударе отскакивает, не входя в древесину.

Сопротивление раскалыванию древесина оказывает очень незначительное. Оно колеблется, в зависимости от различных факторов, от 4 до 10 кг на 1 кв. см.

Кручение. Кручение мы имеем в том случае, когда сила действует перпендикулярно оси тела и старается вращать его вокруг своей оси. На кручение работают, например, шкивы трансмиссий. Кручению дерево сопротивляется весьма слабо.

Приводим цифры крепости при кручении (в кг на 1 кв. см): дуб — 42,4, ясень — 32,8, пихта — 18,2.

Сдвиг. На сдвиг древесина работает, например, в том месте, где стропильная нога упирается в затяжку. Если сила старается сдвинуть древесину вдоль волокон, то говорят, что древесина работает на скалывание. При сдвиге поперек волокон мы имеем срезывание.

На скалывание древесина работает слабо, а именно (в кг на 1 кв. см): дуб — 75, лиственница — 72, сосна, — 61, ель — 63, пихта — 67.

На срезывание: дуб — 300, ель — 160.

Твердостью дерева называется способность сопротивляться вхождению в него постороннего твердого тела. На твердость древесина работает при вбивании в нее гвоздей, при обработке дерева различными инструментами — рубанком, долотом и т. д.

Твердость древесины зависит от ее плотности. Чем больше удельный вес дерева, тем больше обычно и твердость. Большое количество воды в дереве понижает твердость. С точки зрения твердости ценится то более твердая, то менее твердая древесина — в зависимости от того, на какое применение она идет. На полы или, например, торцовую мостовую предпочитается твердая древесина, а на столярные изделия — мягкая, так как твердая трудно обрабатывается и скорее тупит инструменты.

Твердость древесины не одинакова по различным направлениям. С торца она наибольшая, с боковых поверхностей — меньшая.

Боковых поверхностей у дерева две: одна — если мы расколем дерево по радиусу (радиальная поверхность); другая — если дерево расколото по годичному слою, поперек радиуса (тангентальная поверхность).¹ Приводим ниже твердость различных пород по трем направлениям.

Коэффициенты твердости для различных пород при 12% влажности

П о р о д а	Удельный вес	Твердость в кг на 1 м ²		
		С торца	Радиаль- ная	Тангент.
Сосна	0,48	150	130	140
Ель	0,47	180	100	110
Лиственница	0,60	310	260	270
Дуб	0,69	590	480	460
Береза	0,62	290	240	270
Осина	0,45	170	120	150
Ольха	0,47	220	130	130
Липа	0,46	100	80	30

Понятно, почему излюбленным деревом кустарей при выделывании игрушек является липа. Она, как видим из таблицы, обладает малой твердостью и, следовательно, легко поддается резьбе. Древесина некоторых пород настолько тверда, что употребляется иногда взамен металла. Наиболее твердыми породами являются самшит и бакаут.

Приводимые нами до сих пор цифры коэффициентов крепости, как мы уже говорили, очень непостоянны. Если в какой-нибудь таблице мы видели, что ель, например, имеет больший коэффициент, чем сосна, то из этого вовсе нельзя делать вывода, что еловая древесина вообще крепче сосновой. Приводимые нами цифры суть результаты какого-нибудь одного исследования, и

¹ См. рисунок 1 настоящей книги.

они в другом исследовании, где будет взята другая древесина, могут не подтвердиться. Для грубой придержки можно все же сказать, какие породы вообще крепче других. Хвойные породы, например, можно расположить в следующий ряд, начиная с породы с более высокими механическими свойствами и в порядке постепенного ухудшения этих свойств:

лиственница — сосна — ель — пихта.

Лиственные породы (главные) расположатся следующим образом — от более крепкой древесины к менее крепкой:

дуб — береза — ольха — осина.

В отдельных же случаях можно встретить ель более крепкую, чем сосна, сосну более крепкую, чем лиственница, осину крепче ольхи и т. д.

Мы видим, что механические свойства дерева характеризуются коэффициентами крепости. Цифры коэффициентов, которые мы приводили, называются коэффициентами временного сопротивления. Они показывают, при какой нагрузке данная древесина приходит в разрушение. При расчете какой-нибудь постройки нельзя давать на дерево полную нагрузку, так как оно скоро откажется работать. Древесину допускается нагружать с запасом крепости. Поэтому для различных пород существуют особые нормы, выше которых нельзя нагружать древесину.

Эти цифры возможных нагрузок называются, в отличие от временного сопротивления, простым сопротивлением или цифрами допускаемых напряжений.

У различных организаций эти цифры не одиноковы, и поэтому мы приведем здесь нормы допускаемых напряжений НКПС за 1926 год.

Нормы допускаемых напряжений для леса среднего и лучшего качеств в кг на 1 кв. см

Напряжение	С о с н а		Д у б	
	Средн. кач.	Лучш. кач.	Средн. кач.	Лучш. кач.
Сжатие	70	85	85	100
Растяжение	110	130	135	160
Изгиб	80	95	105	125
Скалывание	12	14	14	16

Как видим из таблички, нормы допускаемых напряжений ниже (в 4—6 раз) соответствующих коэффициентов крепости временного сопротивления.

На этом покончим с механическими свойствами древесины и кратко остановимся на химических ее свойствах.

Химические свойства древесины

Химические свойства дерева определяют собой применение дерева в различных производствах по химической переработке древесины. Мы увидим дальше, что древесина является объектом для получения самых разнообразных продуктов.

Элементарный анализ показывает, что древесина всех пород очень близка по своему химическому составу и состоит из трех элементов—углерода, водорода и кислорода (в очень небольших количествах присутствует и азот).

Нижепомещенная табличка показывает состав древесины главных наших пород.

Химический состав древесины главных пород

П о р о д а	Углерода в %	Водорода в %	Кислорода в %
Дуб	49,4	6,1	44,5
Береза	48,6	6,4	45,0
Липа	49,4	6,9	43,7
Осина	50,3	6,3	43,4
Сосна	49,6	6,4	44,0
Лиственница	50,1	6,3	43,6
Ель	49,6	6,4	44,0

Стенки клеток древесины состоят из целлюлозы и лигнина (древесных веществ). Содержание целлюлозы в древесине различных пород колеблется от 40 до 60%. В настоящее время целлюлоза идет главным образом на приготовление бумаги и вискозы (искусственного шелка). Из целлюлозы путем ее обработки различными веществами могут быть приготовлены очень многие химические продукты, например: глюкоза (сахар), винный спирт, эфир, пироксилин (взрывчатое вещество), коллодий и т. д. Техническое значение целлюлозы вообще громадно.

Второй составной частью клеточных стенок является лигнин. Содержание лигнина в древесине колеблется от 18 до 30%. Лигнин до сих пор применения в технике не имеет.

В клетках некоторых древесных пород находится большое количество дубильных веществ. Дубильные вещества содержатся в различных частях растений и деревьев, а именно: в древесине, в коре, в листьях и в корнях. Из пород, содержащих дубильные вещества в древесине и имеющих промышленное значение, следует упомянуть: 1) о дубе, который содержит около 5% таннидов (дубильные вещества) и в больших количествах перерабатывается на наших южных заводах (Майкоп, Таганрог, Киев) в дубильный экстракт, и 2) о каштане, содержащем от 7 до 9%

танидов и перерабатываемся в небольших количествах на тех же заводах.

Кора древесных пород обычно чаще и больше содержит дубильных веществ. Мы уже раньше говорили, что наибольшее значение имеет кора ели, дуба и ивы, содержащая в среднем по 10% танидов. В последнее время благодаря проведенным исследованиям оказалось, что можно будет обратиться и к эксплуатации коры лиственницы, которая содержит большое количество танидов (7—12%). Даже пробковая, мертвая часть коры лиственницы содержит достаточное для эксплуатации количество дубильных веществ. Это открывает громадные перспективы, так как в Сибири мы имеем большие запасы лиственницы, а пробковый слой на лиственнице очень велик.

Большое количество дубильных веществ содержит также березовая кора. Внутренний (толстый) зеленый слой коры березы содержит 6—8% танидов. Запасы березовых насаждений также велики, и эксплуатация (рубка) березовых насаждений производится в больших количествах летом, когда кора особенно хорошо отделяется от древесины, и тем самым обеспечивается дешевая ее заготовка.

Самые последние исследования показали, что сосновая кора уже в ближайшее время будет использоваться в кожевенной промышленности, так как и она содержит около 4—7% танидов.

Кора некоторых кавказских пород (азалии и др.) также применяется для дубления, так как содержит весьма высокий процент танидов (до 20%).

Листья содержат большое количество дубильных веществ главным образом у кустарниковых пород (сумах).

И, наконец, таниды содержатся также в корнях. В корнях древесных пород содержится небольшое количество танидов. Много танидов — в корнях и корневищах многолетних растений.

В древесине хвойных пород содержится смола. Смола находится главным образом в смоляных ходах, о которых упоминалось нами в самом начале. Разные породы содержат различное количество смолы. Так, сосна — значительно больше других хвойных пород, а именно — в среднем около 7—9%. Больше всего смолы в нижней части ствола. Ядровая древесина больше содержит смолы, чем заболонная. Старая древесина — больше, чем молодая. Особенно много выделяется смолы в том случае, когда дереву нанесена рана. На этом основано добывание смолы из растущих деревьев. Дереву наносится рана, которая впоследствии периодически подновляется с захватом все новой и новой древесины. Дерево из раны выделяет много смолы, которую и собирают в особые приемники. Такое добывание смолы называется подсочкой. Подсочке подвергается главным образом сосна как порода особенно богатая смолой. Не исключена возможность, что в ближайшее время будут подвергаться подсочке и другие хвойные породы, например, ель. Добываемая при подсочке смола называется живицей или терпентинчол. Впоследствии, путем заводской переработки, из живицы получают канифоль и скипидар, которые имеют весьма широкое применение и являются очень

ценными продуктами. Большие количества канифоли употребляются в бумажном производстве, а также в мыловарении. Скипидар идет на приготовление лаков, искусственной камфоры и т. д. Мы уже упоминали, что скипидар и канифоль производятся также из старых пней и корней.

Древесина некоторых, главным образом иноземных пород дает каучук, камфору и различные красящие вещества.

Межклетное вещество, о котором мы упоминали в главе о строении древесины, состоит преимущественно из белковых веществ.

Если мы древесину сожжем, то в результате сгорания получим золу, которой в древесине содержится около 0,3—0,4%. В состав золы входят соли металлов — калия, натрия, магния, кальция, железа, алюминия и др. Больше всего золы содержится в ветвях дерева. Заболонь содержит золы больше, чем ядро.

Перечислим главные продукты, получаемые при химической переработке из различных частей дерева: целлюлоза, метиловый (древесный) спирт, уксусная кислота, ацетон, креозот, канифоль, скипидар, лаки, смолы, вар, деготь, дубильные вещества, эфирные масла, каучук, камфора, красящие вещества и др.

Прочность древесины

Прежде всего необходимо помнить о различии понятий прочность и крепость древесины.

Крепостью мы называем способность древесины сопротивляться внешним разрушающим усилиям, т. е. свойство чисто механическое.

Прочностью же называется способность древесины противостоять разложению своих волокон или гниению, которое происходит под влиянием физико-химических факторов или грибков.

Прочность древесины — очень важное ее свойство: оно определяет возможность применения древесины для той или иной надобности с точки зрения сохраняемости древесины в здоровом виде.

От чего же зависит прочность древесины?

Прочность древесины зависит от природных факторов, а также от условий, в которых ей приходится работать.

Из природных факторов остановимся на удельном весе, количестве и составе древесного сока и консервирующих веществ (смолы, дубильные вещества и др.).

Если мы возьмем какую-нибудь отдельную породу, например, сосну, то можно сказать, что большей прочностью будет обладать более плотная, тяжелая древесина. Очень широкослойная сосна, имеющая малую плотность и низкий удельный вес, будет обладать пониженной прочностью. То же можно сказать и о других породах.

Из сказанного, однако, ни в коем случае нельзя делать вывод, что вообще тяжелые породы прочнее легких. Указанное положение, повторяем, действует только в пределах одной и той же породы дерева. Так, например, береза, клен и бук имеют боль-

ший удельный вес по сравнению с хвойными породами, но загнивают скорее и легче, т.е. обладают меньшей прочностью.

Второе условие, влияющее на прочность, — это наличие в древесине сока. Древесный сок, как известно, является пищей для грибов, вызывающих гниение древесины. Поэтому, чем больше сока содержит древесина, тем она менее прочна. Этим, отчасти, объясняется, что такие породы, как береза и клен, очень богатые древесным соком, обладают меньшей прочностью, чем, например, хвойные — сосна, ель. Заболонная древесина, как содержащая больше сока, гнивает скорее, чем ядровая.

С другой стороны, на прочность оказывает влияние состав древесного сока. В различное время года состав древесного сока в дереве изменяется, а следовательно должна измениться и прочность. В связи с этим опять надлежит остановиться на вопросе о времени рубки леса.

До сих пор очень многие считают, что зимнюю рубку нужно предпочитать летней, так как лес летней рубки сильно подвержен гниванию. Иногда приходится слышать утверждение, что более скорое гнивание леса летней заготовки происходит потому, что в летнее время древесина содержит больше влаги, которая, как известно, благоприятствует развитию грибов. В действительности это положение неправильно, — мы уже указывали, что зимой дерево содержит не меньше, а больше влаги, чем летом. Верно, что лес летней заготовки, при известных условиях, может быстро загнить. Но причина здесь кроется не во влажности сока, а в составе древесного сока. Летом древесный сок содержит в себе углеводы и белковые вещества в удобном для питания грибов виде. Зимой же эти вещества находятся в свернутом состоянии, и древесный сок состоит почти из одной воды. Таким образом, дерево, срубленное зимой, будет более противостоять гниванию от грибов. С этой точки зрения зимнюю рубку нужно предпочитать летней. Но, с другой стороны, как мы уже говорили, влажность дерева тоже благоприятствует гниванию, и поэтому чем скорее будет высушен лес, тем меньшей опасности он подвергается. С этой точки зрения, наоборот, летнюю заготовку следует предпочесть зимней, так как летом древесина сохнет несравненно быстрее. Необходимо, конечно, помнить, что быстрое усыхание древесины сопровождается обыкновенно растрескиванием, против чего нужно принимать соответствующие меры. Вообще следует сказать, что вопрос о лучшем времени рубки в связи с прочностью и крепостью древесины еще не разрешен окончательно.

Вопрос о влиянии сплава леса на прочность древесины также связан с содержанием сока в последней. Существует мнение, что сплав леса понижает прочность древесины. Основанием для такого предположения служило, очевидно, то обстоятельство, что избыточная влажность сопровождается понижением прочности. И, действительно, если выгруженная после сплава древесина попадает в условия плохой сушки, то она может начать портиться. Если же древесина после сплава будет находиться в нормальных условиях хотя бы естественной сушки, то она

скоро отдаст лишнюю влагу и не подвергнется более скорому загниванию или засинению.

С точки же зрения содержания древесного сока сплавная древесина должна считаться более прочной, так как при сплаве отчасти вымываются соки, служащие пищей для грибков.

Существуют даже особые способы повышения прочности древесины путем вымачивания ее в проточной воде.

Третьим природным фактором, влияющим на прочность, является наличие в древесине так называемых консервирующих веществ. Благодаря содержанию смолы прочность древесины хвойных пород повышается. Чем более смолистую древесину мы возьмем, — например, сосны, — тем меньше она будет подвержена загниванию. Присутствие в таких породах, как дуб и каштан, дубильных веществ, также повышает прочность их древесины. Дальше мы увидим, что для повышения прочности древесины ее специально пропитывают различными консервирующими веществами.

Прочность в зависимости от условий службы дерева. Способность дерева противостоять загниванию различна в зависимости от того, в какой среде работает дерево. Здесь нужно отдельно остановиться на работе дерева на воздухе, в грунтах (в земле) и в воде.

При работе дерева на воздухе срок службы дерева будет длиннее в том случае, если оно работает в сухом, отопляемом помещении, где оно предохраняется от действия влаги и перемен температуры. Наоборот, в помещении закрытом, но не отопляемом, где влажность воздуха меняется, дерево очень быстро разрушается. Вообще нужно отметить, что скорее всего дерево разрушается в том случае, когда оно подвергается переменному действию сухого и сырого воздуха. Примером могут служить различные части мостов и других гидротехнических сооружений, которые, то намокая, то высыхая, находятся как раз в таких условиях. Древесина, намокая и затем высохая, неизбежно дает трещины, в которые опять впоследствии легко попадает влага, а затем и споры грибков, вызывающие гниение.

Чем более порода подвержена расгрескиванию, тем прочность ее ниже. Если дерево работает совсем на открытом воздухе, то большая или меньшая сохраняемость его будет зависеть от метеорологических условий. Частые дожди и жаркое солнце создают все благоприятные условия для разрушения древесины, так как под действием солнца древесина дает трещины, в которые потом попадает вода.

При работе дерева на открытом воздухе мы чаще сталкиваемся не с загниванием, а с так называемым потемнением.

Под действием дождя, ветра и т. д. поверхностные слои древесины выветриваются, окисляются и приобретают синевато-серый цвет, при чем древесные волокна теряют свою связность и расслаиваются. Примером того, как служит древесина на наружных частях зданий, заборов и пр.

Следующая стадия разрушения древесины без участия грибков носит название истлевания.

При истлевании древесные волокна приходят в окончательное разложение, которое похоже на гниение, но отличается от него тем, что происходит под влиянием физико-химических факторов (влажности, температуры и др.), а не грибов.

При работе дерева в земле (шпалы, телеграфные столбы, сваи и пр.) продолжительность службы его зависит от характера самого грунта. Лучше всего дерево сохраняется в холодных, мало проницаемых для воды грунтах. Например, в глинистой почве дерево сохраняется очень хорошо. В песчаном грунте, в который вода легче проникает, и срок службы дерева сокращается. Скорее всего дерево портится в черноземных грунтах, где мы имеем все условия для скорого загнивания древесины, а именно — достаточную влажность, теплоту и присутствие различных микроорганизмов, т.-е. грибов. Ниже мы увидим, что при закапывании дерева в землю часто применяются особые предохранительные меры.

Что касается сохраняемости дерева под водой (сваи мостов и другие части подводных сооружений), то нужно сказать, что в этой среде дерево сохраняется очень хорошо. Если дерево постоянно работает под водой, т.-е. совершенно закрыто от действия воздуха, то в некоторых случаях оно может работать неограниченное время. Разумеется, вода должна быть чистая, проточная. Особенно хорошо сохраняются под водой дуб, ольха, лиственница и сосна. Были отмечены случаи, когда древесина работала под водой около тысячи лет и сделалась еще более крепкой.

В стоячей воде, или иногда и в грунте, дерево подвергается особому виду разложения, называемому гумификацией. При этом виде разрушения древесина теряет свою твердость и плотность и превращается в массу, похожую на бурый уголь.

В текучей воде, из-за присутствия бактерий, дерево иногда покрывается как бы слизью, от которой древесина постепенно, — правда, очень медленно — разрушается. Этот вид разрушения древесины называется ослизнением.

Необходимо упомянуть еще об одном виде порчи древесины — от насекомых. Такие насекомые, как короеды, точильщики и др., портят древесину, проделывая в ней отверстия, ходы и пр. Больше от этого страдают лиственные породы. Хвойные породы также подвергаются такой порче, но в несколько меньшей степени, так как смолистый запах их, повидимому, неприятен насекомым. Вообще древесина, обладающая каким-нибудь резким запахом, меньше подвергается нападению насекомых.

Мы видим, что причины, от которых зависит продолжительность службы дерева, многообразны. В зависимости от различных условий, главным образом от среды, в которой работает дерево, сроки службы его не одинаковы. Так, например, в сухом закрытом помещении дерево может работать десятки лет. Наоборот, при переменных влажности и сухости или в сырых и теплых грунтах дерево может разрушиться иногда в два-три года. При работе в шпалах, если дерево не пропитано особыми веществами, оно может работать, примерно, от 4 до 10 лет, в зави-

симости от породы. Под водой, как мы уже говорили, дерево может работать часто сотни лет (дуб, ольха).

Упомянем в двух словах о внешних признаках, характеризующих прочность древесины.

Там, где мы говорили о цвете древесины (глава о физических свойствах), уже отмечалось, что о качестве древесины (в данном случае — прочности) можно судить отчасти по цвету. Повторим, что равномерная окраска указывает на здоровую, прочную древесину. Темные пятна или полосы показывают на начинающееся разложение древесины. О начале порчи древесины говорит затхлый грибной запах ее. Вообще же считается, что к более прочным породам нужно отнести породы, имеющие темноокрашенную древесину (ядро). К таким породам относятся дуб, лиственница, бакаут, тисс и др.

По разбору условий, при которых дереву приходится работать и от которых зависит продолжительность его службы, становятся ясными и способы обращения с лесом с момента его заготовки до употребления в дело.

При лежании дерева в лесу оно больше, чем где-либо, подвергается опасности разного рода порчи и в первую очередь — загнивания. Поэтому рекомендуется возможно скорее вывозить древесину из леса.

Перед употреблением в дело древесина часто долгое время находится на складах, которые поэтому надлежит организовывать так, чтобы древесина скоро и равномерно высыхала. Древесина же, впитавшая влажность окружающего воздуха, почти не подвержена загниванию.

Кроме того, существуют особые способы и меры, направленные специально к повышению прочности древесины, к изложению которых мы и переходим.

Меры увеличения прочности древесины

Сушка древесины. Из предыдущего мы видели, что древесина в свежесрубленном состоянии имеет около 50% влажности. С другой стороны, мы знаем, что наилучшее развитие гнилей в древесине происходит при достаточной влажности ее. Может ли в таком случае свежесрубленная древесина без специальной подготовки употребляться в технике? Конечно, нет. Такая древесина подвержена легкому загниванию. Если бы мы употребили древесину с большим количеством влаги в дело, то увидели бы, что наша древесина, под влиянием усушки, могла бы также растрескаться, покоробиться и тем самым привести в негодность ту часть сооружения, которая из нее сделана. Из всего этого вытекает, что перед употреблением в дело влажность древесины должна быть уменьшена, т.е. древесина должна быть высушена.

До какой же степени влажности должна высушиваться древесина?

Оказывается, что это зависит от того, для какого употребления назначается древесина. Если древесина будет работать в открытом воздухе, то она должна быть высушена до 18—20%

влажности. В том же, например, случае, когда древесина предполагается для работы в теплом помещении, она должна быть высушена, примерно, до 10—12% влажности. Сушка древесины бывает естественная и искусственная.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ИЛИ ВОЗДУШНАЯ СУШКА

Естественную сушку можно разбить на два вида — сушку на корне и сушку срубленного леса.

Сушка на корне производится следующим образом. В нижней части ствола снимают кругом ствола кольцо коры. Кроме того, вдоль ствола на коре делают надрезы до древесины.

Иногда также производят подпил наружных годичных слоев, по которым влага поднимается вверх по стволу. Благодаря этим мерам подача воды из почвы в дерево прекращается. В то же время листья испаряют из дерева большое количество воды, и таким образом древесина ствола становится все менее и менее влажной. Сушка на корне продолжается от одного до трех лет.

Слишком долго держать на корне в таком виде дерево не рекомендуется, так как от указанных мероприятий общая жизнедеятельность дерева ослабляется, и дерево может либо загнить, либо подвергнуться нападению вредных насекомых (короедов, лубоедов и пр.).

Такого рода сушке могут подвергаться только прочные породы (сосна, дуб), древесина которых содержит такие противогнилостные вещества, как смола, дубильные вещества и т. д.

Можно проводить сушку леса, пользуясь тем, что в срубленном дереве жизненные функции прекращаются не сразу. Для этого с поваленного дерева в продолжение некоторого времени не снимают коры и не обрубают сучьев и ветвей. Благодаря этому дерево энергично теряет свою влагу, так как приток воды в дерево прекращен, а листья продолжают испарять воду.

Нужно, однако, оговориться, что в этом случае не следует поваленные деревья оставлять неокоренными дольше начала лета, так как в противном случае под корой разведутся вредные насекомые, и дерево может загнить.

Описанные способы сушки называются биологической сушкой дерева. Перейдем к естественной сушке леса, заготовленного в виде тех или иных сортиментов.

Естественная сушка заготовленного леса заключается в простом выдерживании древесины на воздухе после срубки до момента употребления ее в дело. Весь ход и характер естественной сушки зависят от климатических условий. Главными факторами естественной сушки являются: температура воздуха, его относительная влажность и движение воздуха. Чем выше температура окружающего воздуха и чем больше его циркуляция (движение), тем скорее сохнет древесина. С относительной влажностью воздуха — наоборот: чем выше она, тем медленнее идет естественная сушка. Лучше всего идет естественная сушка летом, так как в это время — наибольшая температура и наименьшая относительная влажность воздуха. Обычно естественной сушкой удается

довести влажность дерева, примерно, до 18—20%. Большой сухости древесины добиться при воздушной сушке трудно.

Наоборот, в некоторых случаях влажность ее может повышаться в зависимости от влажности окружающего воздуха. Продолжительность срока, за который древесина высыхает до указанной влажности, бывает самая различная и зависит: 1) от климата и условий погоды, 2) от породы дерева, 3) от характера материала, — круглый материал сохнет дольше распиленного, толстые сортименты — дольше тонких и т. д. Поэтому цифры, которые здесь можно дать, будут весьма приблизительными. Можно считать, что минимальный срок воздушной сушки — один год. Некоторые сорта материалов, например, лес, предназначенный для столярных работ или для выделки музыкальных инструментов (резонансовый лес), выдерживается иногда даже несколько лет, если естественная сушка не перемежается с искусственной, о которой мы будем говорить дальше.

Естественная сушка леса производится на складах. Прежде чем говорить о самой сушке, мы должны кратко остановиться на ознакомлении со складами.

Мы уже говорили, что сразу же после сушки леса с корня (если рубка летняя) или с наступлением теплой весенней погоды (если рубка зимняя) древесина начинает терять свою влагу, т. е. сохнуть. До момента употребления древесины в дело (с момента рубки) проходит всегда довольно продолжительный срок. За этот срок древесина может находиться и храниться на различных складах, при чем на всех этих складах она претерпевает естественную сушку. Скажем поэтому два слова о классификации складов.

Все склады круглого и обработанного леса можно разделить на шесть видов.

1. Склады на лесосеке. Очень часто встречаются случаи, когда заготовленные на лесосеке лесоматериалы не сразу вывозятся из леса, а остаются лежать в лесу на тот или иной срок. Например, — древесина, заготовленная в порядке летних лесозаготовок, зачастую остается лежать на лесосеке до зимы. В указанном случае мы имеем дело с настоящим складом древесины. Нужно сказать, что на лесосеке, да еще при сплошной рубке, в летнее время создаются наиболее неблагоприятные условия для хранения древесины. Температура воздуха в лесу не может быть очень высокой, а относительная влажность — наоборот, очень высокая благодаря влажной почве, захламли-ности лесосеки и т. д. Движение воздуха затруднено и во всяком случае меньше, чем на открытом складе. Как видим, все основные факторы сушки на лесосеке действуют в неблагоприятную сторону. Если еще к этому добавить, что, кроме перечисленного, условия хранения осложняются возможностью нападения вредителей и пожарной опасностью, то нам станет ясным, насколько внимательно нужно подходить к временным складам на лесосеке.

В чем заключается главное, на что необходимо обратить внимание при хранении древесины на лесосеке?

Главная опасность, которая может пагубно отразиться на качестве лесоматериалов и не дать притом хорошей сушки, заключается в том, что оставленная на лесосеке древесина может: 1) потрескаться, 2) покоробиться (тонкие, длинные сортаменты) и 3) засинеть (мы не останавливаемся на других факторах порчи: насекомые, пожар, которые не связаны с мерами увеличения прочности древесины, т.-е. с сушкой). Растрескивание и коробление не характеризуют прочности древесины, но мы упоминаем здесь о них потому, что они связаны с сушкой (фактором, увеличивающим прочность), а также своим появлением в сильной степени влияют на прочность (растрескивание). Действие всех трех указанных факторов порчи древесины может увеличиваться и уменьшаться в зависимости от приемов хранения ее на лесосеке. Чтобы предохранить древесину от трещиноватости, коробления и засинения и вместе с тем хорошо ее просушить, т.-е. увеличить прочность, необходимо предпринять следующие меры:

1. Заготовленные сортаменты (если вывозка не может производиться сразу после заготовки) необходимо сложить в небольшие штабельки.

2. Штабельки следует закладывать на возвышенных или вообще сухих местах.

3. Для предохранения от засинения и от загнивания лес необходимо окорять. Однако окорение нацело влечет за собой сильную трещиноватость. Для предохранения от трещин необходимо при окорке по концам бревен оставлять нетронутые пояски коры, так называемые „манжеты“. На длинных сортаментах, кроме поясков на концах бревен, следует оставлять такие же пояски и в середине длины их.

4. При закладке штабеля внизу, на землю укладываются прокладки из толстого дровяного леса, на которые и укладывается нижний ряд бревен. В последующем между каждым рядом бревен следует класть прокладки. Лучше, если в рядах бревна будут лежать, не касаясь друг друга. Сложенные таким образом сортаменты будут равномерно сушиться и меньше подвергаться упомянутым порчам.

5. Покрытия штабелей сверху ветками и листьями делать вообще не рекомендуется. Эта мера допускается лишь как исключение для особо ценного леса и то только в особо жаркую погоду.

II. Промежуточные лесные склады. Под таким названием мы понимаем временные склады в лесу около механизированных путей транспорта. В том случае, когда в районе заготовок проходит какой-нибудь рационализированный или механизированный путь, — например, конная ледяная дорога, тракторная ледяная дорога или другой вид транспорта — декавилка, лежневка, подвесная дорога и т. д., — лесоматериалы непосредственно из леса вывозятся лошадьми к этим транспортным путям, в особые пункты, около которых закладываются и разбираются временные промежуточные склады. Обычно на таких складах древесина лежит недолго, и они поэтому большого

значения с точки зрения сушки древесины иметь не могут. Сказанное о хранении для складов на лесосеке относится и к данным складам. Отличие заключается в том, что на этих промежуточных складах лесоматериалы укладываются в большие штабели. Некоторые другие особенности этих складов будут отмечены при рассмотрении других видов складов.

III. Верхние катища. Так называются временные склады на берегах рек до сплава. Заготавливаемая зимой древесина и предназначенная к транспортировке сплавом вывозится к берегам рек на специально отведенные участки. Здесь древесина никогда не лежит дольше начала сплава, т.е. дольше начала мая. Наиболее интенсивная сушка, как мы знаем, идет в летние месяцы, а не ранней весной, и поэтому эти склады, с точки зрения сушки древесины, также большого значения не имеют. Обыкновенно при укладке лесоматериалов на этих складах сообразуются главным образом с будущими условиями сплава, а условия сушки совсем во внимание не принимаются.

IV. Железнодорожные лесные склады. Эти склады могут иметь как временный, так и постоянный характер. В том и в другом случаях древесина на железнодорожных складах может храниться все лето или несколько месяцев. Железнодорожные склады в отношении сушки леса требуют, следовательно, большого внимания. Зачастую на железнодорожных складах древесина подвергается некоторой дополнительной переработке, а именно—окорке и разделке. Мы уже говорили, что работы по окорке связаны с последующей сушкой и порчей древесины. Если на железнодорожных складах окоряется длинномерный лес, то здесь должно быть принято во внимание то, что нами сказано о складах на лесосеке. При чистой окорке баланса нет опасности растрескивания, но есть другая—опасность засинения. Чтобы окоряемый баланс не засинел, необходимо сразу же после окорки складывать его не в обычные штабели, в которых он лежал до окорки, а в особые клетки так, как закладывают дровяные клетки на краях дровяных штабелей. Баланс, сложенный в такие клетки, очень хорошо обогревается солнцем, обдувается ветром и потому быстро сохнет, спасаясь от синевы. Мы не останавливаемся совсем на таких вопросах складского хозяйства, как планировка железнодорожных складов, правила укладки лесоматериалов на них и т. д., как на вопросах, непосредственно не связанных с мерами увеличения прочности древесины. Более подробно вообще мы остановимся на последнем виде склада.

V. Нижние катища. Нижними катищами называются склады, где укладывается выгружаемая после сплава древесина. Эти склады могут быть двоякого рода. Во-первых, древесина может выгружаться из воды, доплыв до своего местоназначения т.е. до какого-нибудь деревообрабатывающего предприятия. В этом случае нижнее катище превращается в заводский склад сырья. Во-вторых, древесина может быть выгружена из реки в месте пересечения реки железной дорогой с тем, чтобы передать древесину на ж.-д. транспорт. В этом случае нижнее катище по существу будет ж.-д. складом. В том и другом случаях, правда,

нижнее катище будет отличаться от настоящих заводского и ж.-д. складов, но эти отличия не будут иметь характера, влияющего на ход сушки леса, и потому мы на них не останавливаемся.

VI. Заводские лесные склады или биржи. Лесные склады при заводах следует делить на две части: 1) склады сырья или круглого леса и 2) склады обработанного леса или пиленого леса, если остановиться только на складах лесопильных заводов, имеющих преобладающее значение.

Склады сырья на лесопильных заводах являются весьма значимыми в отношении предохранения древесины от порчи. При неумелом хранении пиловочника на лесопильных заводах может возникнуть опасность заражения его синевой, красниной, а также опасность сильного растрескивания. Пиловочные бревна могут прибывать на завод как в окоренном, так и в не окоренном виде. Хранение тех и других бревен будет различаться. Здесь, как и в предыдущих случаях, правильное хранение связано с удовлетворением условий сушки древесины. Если испарение воды из лесоматериалов очень сильное, то появляются солнечные трещины; если оно очень слабое—появляется синева. В отношении хранения окоренных бревен необходимо соблюдать следующее:

1. Нижние ряды штабелей должны лежать на подкладках и быть настолько подняты над землей, чтобы под штабелем свободно проходил воздух.

2. Выкатку бревен на берег следует производить только со второй половины августа, так как древесина, выкатанная ранее, легче заражается синевой.

3. При выкатке на подступные места около четырех рядов бревен следует на них положить продольные толстые прокладки, а потом уже накатывать пятый ряд. Этим обеспечивается лучшая циркуляция воздуха.

Хранение неокоренного пиловочника будет резко отличаться от хранения окоренного. В хранении окоренного леса мы должны идти по пути высушивания древесины во время хранения. Хранить неокоренные бревна и рассчитывать на их просушку (в коре), конечно, нельзя. В силу этого соображения рекомендуется идти по обратному пути, т.-е. поставить неокоренные бревна в условия возможно наименьшей потери влаги. Известно, что при избытке влаги в дереве оно не подвергается грибным заболеваниям. Поэтому рекомендуется выкатывать неокоренный лес в большие штабели, близко прилегающие один к другому, при чем выкатку нижнего ряда производить прямо на землю. Кроме того рекомендуется даже время от времени штабели неокоренных бревен поливать водой, сохраняя, таким образом, в древесине высокий процент влажности. Следует также отметить, что и в случае неокоренных бревен выкатку из воды лучше начинать со второй половины августа.

Склады пиловочников при лесопильных заводах имеют исключительно большое значение.

Для склада надлежит выбрать соответствующее место, которое: 1) должно быть изолировано от завода свободным про-

странственным промежутком для предохранения от пожара, а также не должно иметь никаких жилых или хозяйственных построек; 2) место под склад должно быть сухим и ровным, с небольшим уклоном для стока вод и с проницаемым грунтом; 3) место под склад не должно быть ничем заслонено от свободного движения воздуха (лес, возвышенные места и т. д.).

Естественная сушка пилотоваров на складах, ее характер и скорость зависят от способа сушки, от расположения штабелей и от способа укладки досок в штабелях.

В сущности, в основном все правила хранения досок на складах с целью рациональной их сушки должны обеспечивать: 1) свободный доступ воздуха ко всем штабелям, 2) хорошую циркуляцию воздуха внутри штабелей, 3) предохранение штабелей от дождей и 4) предохранение их от солнца во избежание растрескивания досок.

Большое значение имеет правильная распланировка склада. Большие склады разбиваются обычно широкими (до 20 м) промежутками на кварталы. В пределах кварталов проводятся между 2-3 рядами штабелей широкие дороги для проездов. Ширина этих дорог обуславливается видом применяемого на складе транспорта. И, наконец, между отдельными штабелями оставляются проходы шириной около 2 м. Разрывы, дороги и проходы должны быть разбиты прямолинейно и по направлению господствующих ветров.

Чтобы в процессе естественной сушки древесина не могла заразиться грибными болезнями, территорию склада необходимо содержать в определенном санитарном состоянии. Если складская территория недостаточно суха, ее необходимо по возможности осушать, так как излишняя влажность пилотоваров способствует их загниванию. На складе не должна валяться старая, гнилая древесина, — проходы между штабелями должны быть тщательно очищены от всякого хлама и мусора. Если на складе обнаружены зараженные пилотовары, их требуется немедленно удалить.

На противопожарных мероприятиях мы не останавливаемся, как не имеющих прямого отношения к мерам увеличения прочности древесины.

Перейдем к укладке пилотоваров в штабели.

Укладка штабелей производится на специально, устроенные фундаменты или так называемые подстоппные места которые представляют собой уложенные на сваях прогоны, горизонтальные или наклонные, поднятые над землей примерно на 50—60 см.

Укладку досок в штабели следует производить отдельно по породам (сосновые, еловые), по размерам, а также и сортам. Если доски кладутся в штабель горизонтально, то сердцевинной стороной следует их класть вверх, чтобы в случае коробления на них не могла задерживаться влага. Толстые доски для лучшего проветривания часто укладываются на ребро. В рядах доски должны укладываться с разрывами. Расстояния между досками в ряду или, как их называют, шпации бывают размером от 10 до 15 см и даже больше. Между рядами досок

укладываются или рейки (в качестве прокладок), или те же самые доски. Те и другие по краям штабеля должны быть уложены заподлицо с досками, а внутри штабеля располагаться над прогонами подступных мест. Все доски в штабеле в вертикальном направлении должны укладываться одна под другой, чтобы создать условия свободного движения воздуха внутри штабеля.

С той же целью внутри штабеля устраиваются вертикальные и горизонтальные трубы, т.е. ходы для движения воздуха.

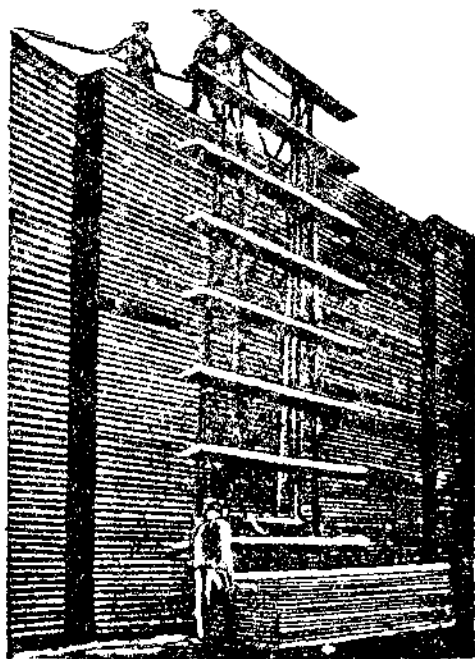
В большинстве случаев стенки штабеля бывают вертикальными, но иногда укладка производится так, как это показано на рисунке 8,—каждый ряд напускается над предыдущим: делается это для предохранения досок от солнца.

Сверху штабели накрываются крышей для предохранения их от дождей. Покрытие крыши следует производить сразу после укладки штабеля, чтобы

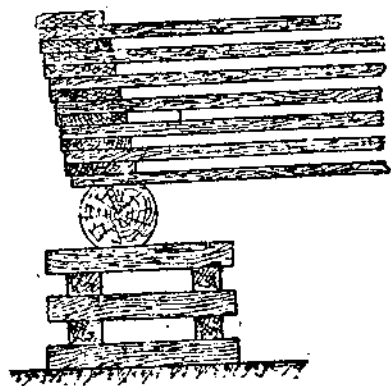
дождь ни разу не намочил досок. Крыша устраивается наклонная и со свесами по краям штабеля, опять-таки для предохранения досок как от солнца, так и от боковых дождей. Крыши делаются или из плоских досок, или из горбылей и так, как показано на рис. 9.

Торцы досок часто закрываются от солнца вертикально прикрепленными досками, как показано на рис. 10.

Иногда (при особенно ценном лесе) торцы досок



7. Укладка досок в штабель при помощи штабелера

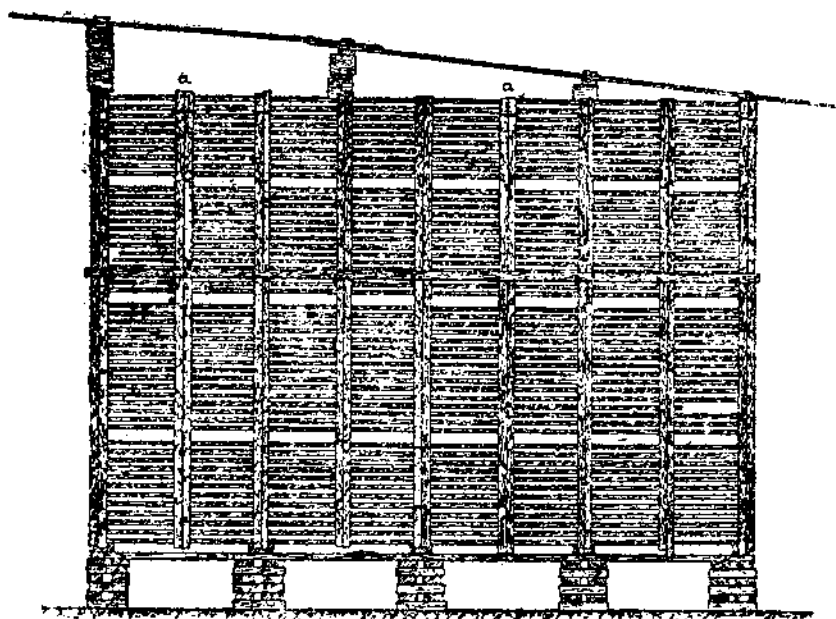


8. Укладка с напуском

а также на других складах торцы ценных деловых кражей обмазываются различными составами. Лучше всего здесь применять смесь олифы с маслом, так как получается весьма эластичная и не трескающаяся масса. Применяют иногда такую смесь: столярный клей, мел и медный купорос (консервирующее средство); но этот состав работает хуже, так как после высыхания на дереве он трескается и пропускает к дереву воду и солнечные лучи. Обмазывают торцы также и различными масляными красками, глиной и даже заклеивают бумагой.



9. Укладка крыш над штабелями



10. Штабель с закрытыми торцами досок

Иногда для предохранения материала от растрескивания в торцы досок и кражей вбивают так называемые „эсы“, которые представляют собой металлические полоски, планки, изогнутые фигурки и т. д. Эти металлические полоски скрываются в щель древесины и не дают им раздвигаться (рис. 11).

Скажем далее два слова о сушке и хранении некоторых специальных сортиментов.

Шпалы — укладываются в особые клетки по способу проф. Оленгейма, как показано на рис. 12.

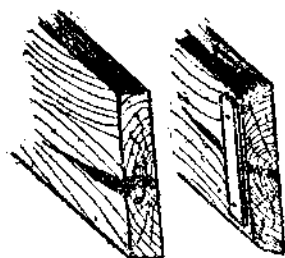
Шпальные кряжи — укладываются по породам и сортам в рядах, на подкладках и с прокладками.

Клепка — укладывается в клетку без особых прокладок. Укладка производится безусловно по породам и строго по размерам и сортам.

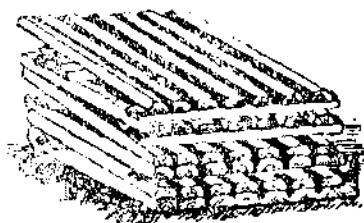
Колья — для крепления снеговых щитов укладываются также в клетки.

Рудстойка может укладываться как в клетки, так и в штабели.

Особо ценную древесину сушат обычно под навесами или даже в закрытых помещениях, называемых магазинами. Правила хранения и укладки здесь те же, что нами описаны для хранения под открытым небом. Закрытые помещения, где хранится лес, должны, конечно, иметь хорошую вентиляцию. Следует отметить, что хранение леса под навесами рациональнее, чем



11. Накладка „эсов“



12. Укладка шпал

в закрытых и неотапливаемых магазинах, так как в последних затруднено движение воздуха, являющегося одним из основных факторов естественной сушки леса. На этом мы и закончим о естественной сушке.

Каковы же положительные и отрицательные ее стороны? Мы видели раньше, что сушка древесины при известных условиях вызывает порчу древесины в виде растрескивания и коробления. Там же указывалось, что главной мерой, предохраняющей дерево от растрескивания и деформирования, является возможное замедление сушки. В этом отношении естественная сушка, продолжающаяся длительный срок, как раз и отвечает указанному требованию. И, действительно, общепризнано, что при естественной сушке, проведенной в надлежащих условиях, древесина меньше всего теряет в своих качествах. С другой стороны, тот же самый фактор (длительность сушки) может оказать отрицательное влияние. Если во время сушки лесоматериалы будут находиться в неблагоприятных условиях (сырость складской территории, влияние дождей и т. д.), то возможна их порча. Чаще всего лесоматериалы на складах поражаются синевой, значительно понижающей ценность древесины.

К отрицательным сторонам естественной сушки нужно также отнести то обстоятельство, что медленность сушки (иногда

несколько лет) выключает из оборота большой капитал и тем самым повышает стоимость высушенных лесоматериалов. Быстрые темпы современного строительства, непрерывно нуждающегося в больших количествах древесины, также заставляют переходить к таким способам сушки, которые продолжительность ее доводят до минимума. К таким способам относится искусственная сушка.

ИСКУССТВЕННАЯ СУШКА

Производится в специальных сушилках, где материал подвергается действию высокой температуры. В общем сушильные помещения представляют собой камеры, в которые закатываются по рельсам тележки с уложенным на них лесом. Материал на тележках должен быть определенным образом уложен так, чтобы обеспечить надлежащее движение воздуха вокруг него.

В сушилках помещаются приборы для поднятия температуры воздуха, для удаления влажного воздуха, пополнения сушиллки новым воздухом и приборы для обеспечения движения воздуха через штабели.

Укажем дальше, каковы общие условия, которым должна удовлетворять хорошая сушилка.

Самый процесс сушки основан на свойстве воздуха впитывать в себя влагу. Высокая температура воздуха в сушилке заставляет древесину испарять влагу, которая и поглощается воздухом. Во время хода сушки влажный воздух постоянно удаляется из сушиллки естественной или искусственной тягой. В противном случае насыщенный влагой воздух будет снова осаждавать капельки воды на материал.

В процессе сушки температура воздуха и его влажность должны быть по возможности одинаковы во всех местах сушиллки. Практически этого достигнуть очень трудно, так как всегда температура воздуха при входе и выходе из штабеля отличается в пределах от 2° до 10°C .

Движение воздуха в сушилке должно происходить только в одном направлении и быть по возможности интенсивным. В противном случае в некоторых местах лес будет сохнуть очень медленно. Направление движения воздуха в сушилке должно происходить сверху штабеля вниз.

Сушилка должна быть сконструирована так, чтобы она допускала хорошее регулирование температуры в определенных пределах. Здание сушиллки должно быть непроницаемым, не иметь отверстий в стенах камеры, дверях и т. д., так как в противном случае расход пара, как показал опыт, может увеличиться в 4-5 раз. И, наконец, сушилка должна быть выстроена из не-теплопроводного материала, так как иначе на ее стенах и полу будет конденсироваться влага.

Скажем далее несколько слов о типах сушилок.

Существует в основном три типа сушилок:

- 1) сушилки, работающие топочными газами;
- 2) " " нагретым воздухом;
- 3) " " перегретым паром.

В первом типе сушилок в сушильное помещение проводятся непосредственно к лесоматериалам горячие газы из топок. Этот тип сушилок самый примитивный и употребляется только при сушке дров (дрова, идущие, например, на сухую перегонку, должны быть предварительно подсушены). Опасность этого способа сушки в пожарном отношении также ограничивает его применение.

Третий тип сушилок, работающих перегретым паром, распространен больше всего в Америке и заключается в том, что в сушильное помещение вводится пар с высокой температурой, который и отнимает влагу у древесины, а потом выводится наружу, не успев превратиться в воду.



Самый распространенный у нас тип—это сушилки, работающие нагретым воздухом, а потому мы и скажем об этом способе сушки несколько подробнее.

Сушилки, работающие нагретым воздухом, можно разделить на два класса:

- 1) сушилки непрерывного действия,
- 2) сушилки периодического действия.

В сушилках непрерывного действия сушка идет безостановочно, при чем через определенные промежутки времени часть уже высушенного материала выгружается, и вместо него загружается новая партия сырого леса.

Сушилки такого типа обычно представляют собой продолговатое помещение (рис. 13), внутри которого проложен рельсовый путь. Лесоматериалы ввозятся в сушилку на вагонетках и остаются на них во время всего процесса сушки. После того как материал загружен, двери сушилки закрываются и температура воздуха в ней поднимается. В дальнейшем, как только материал на вагонетке, ближней к выходу, будет совершенно готов, ее вывозят из сушилки, все остающиеся вагонетки передвигаются вперед, а на освободившееся место вводится новая вагонетка с сырым лесом. Когда такая сушилка действует уже в продолжение некоторого времени, в ней всегда на всех вагонетках материал имеет различную влажность. У входных дверей сушилки находится самый сырой лес; по мере продвижения к выходу мы имеем все более и более сухой материал, а у самого выхода—материал почти уже окончательно высохший.

Вместе с тем и сама сушилка устраивается так, что в начале ее, где мы имеем сырой материал, температура воздуха ниже, чем в конце, где мы встречаемся с материалом уже довольно сухим. Влажность же воздуха, наоборот, наибольшая в начале сушилки и наименьшая — в конце. Благодаря такому устройству материал сохнет постепенно и медленно, а это, как мы раньше видели, является необходимым условием успешности сушки.

Сушилки непрерывного действия имеют тот недостаток, что в них можно сушить лес лишь определенных породы, размеров и влажности. Если бы мы в сушилку непрерывного действия загрузили различный по своим свойствам лес, то безусловно получили бы после сушки большое количество брака или при-нуждены были бы слишком замедлить весь процесс сушки.

Сушилки непрерывного действия, однако, могут и должны применяться: 1) при сушке мягких пород и 2) при сушке всегда однообразного сортимента. К такому лесу следует отнести в наших условиях хвойные породы. И действительно мы видим, что если при лесопильных заводах имеются сушилки для сушки досок, то они чаще всего бывают непрерывного действия.

Сушилки периодического действия представляют собой камеру, загружаемую материалом перед началом сушки. Когда материал загружен, двери сушилки закрываются, в сушилке производится поднятие температуры, регулирование впуска и выпуска воздуха и т. д.

Опишем кратко один из типов сушилки периодического действия.

На ниже приводимом рисунке 14 дается схематический поперечный вид такой сушилки.

Циркулирующий в сушилке воздух нагревается при проходе через чугунные ребристые трубы (калориферы) АА, размещенные по бокам камеры, затем по вертикальным боковым каналам а поднимается вверх и вступает в штабели сверху. Внутри штабеля горячий воздух, все увлажняясь, опускается вниз штабеля, так как увеличивается удельный вес. Охлажденный воздух снизу штабелей подводится снова к ребристым трубам (калориферам) и снова проходит тот же круг.

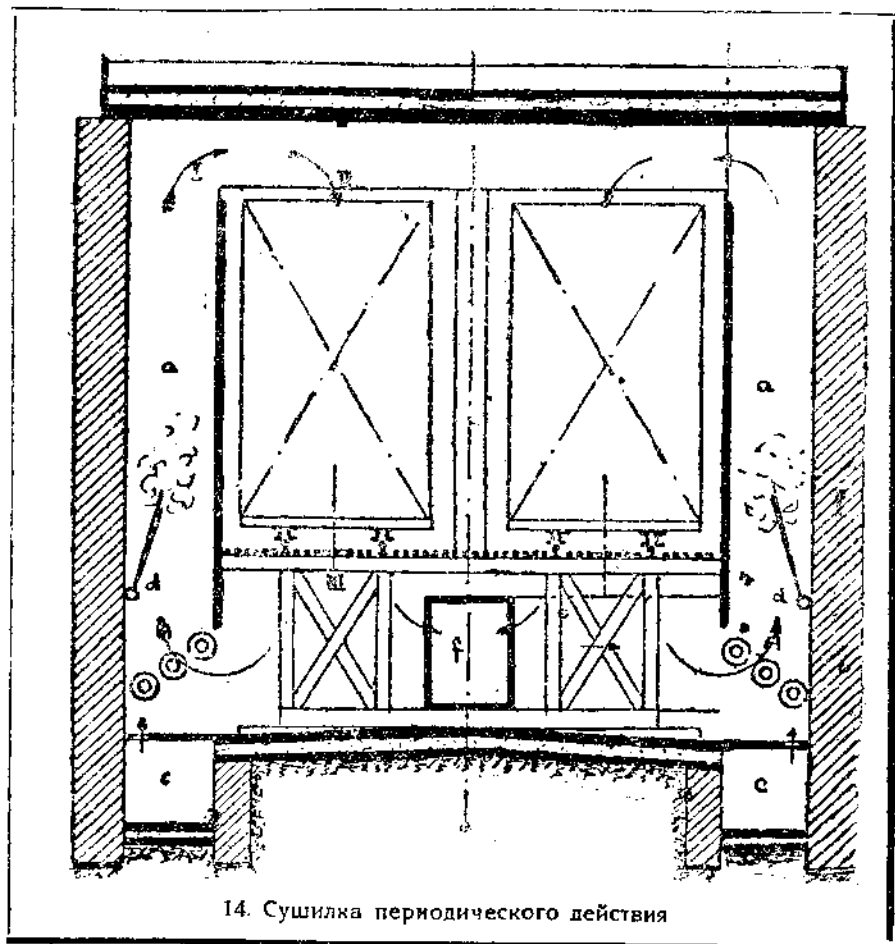
Трубы dd представляют собой пропаривательные трубы: они размещены над калориферами, а выходящие из отверстия струи пара увлекают воздух и тем увеличивают его движение в камере сушилки.

Свежий воздух подводится в сушилку через каналы cc, а отработанный влажный выводится по каналу f. Сушилка снабжена всеми необходимыми вытяжными устройствами.

Режим сушки протекает в такой сушилке следующим образом. После загрузки сушилки материалом двери камеры тщательно закрываются. Сушка начинается периодом прогрева при высокой влажности воздуха. В это же время пускается пар в калориферы. Затем температура быстро поднимается и поддерживается потом постоянной. В начальный период сушки влажность воздуха в сушильной камере очень высокая, а потом она уменьшается. Циркуляция воздуха к концу режима также

уменьшается. Максимальную температуру в таких сушилках поднимают до 50—80° С.

Сушилки периодического действия развиты у нас достаточно широко. Преимуществом их является то, что они позволяют производить в них сушку какого угодно леса в отношении породы, размеров и влажности, поэтому они и употребляются чаще для специальных видов лесных материалов.



14. Сушилка периодического действия

Какова продолжительность искусственной сушки? На этот вопрос нельзя дать категорического ответа. Продолжительность искусственной сушки различная в зависимости от того, какая порода леса сушится, какова первоначальная влажность материала, каковы формы и размеры материала. Продолжительность ее зависит также от режима сушки, конструкции сушилки и т. д. Грубо можно сказать, что, например, дюймовые (2,5-сантиметровые) доски могут быть высушены в 2—3 суток, двухдюймовые—в 4—6 суток. Особо толстые сортаменты требуют для сушки 15—20 суток.

Какую сушку следует предпочитать—естественную или искусственную? На этот вопрос нельзя дать прямого ответа. Мы уже раньше говорили о преимуществах и недостатках естественной сушки. Искусственная сушка также имеет достоинства и недостатки. Основным ее преимуществом перед естественной сушкой является быстрота самого процесса. Если естественная сушка продолжается иногда годы или во всяком случае месяцы, то искусственная в худшем случае длится несколько дней. Кроме того, при искусственной сушке уменьшается процент потерь от возможного загнивания леса при естественной сушке. К недостатку искусственной сушки по сравнению с естественной следует отнести то обстоятельство, что при неудачной конструкции сушилки или при неумелом ведении процесса сушки брак от растрескивания и коробления материала может достигать значительной величины.

В заключение о сушке следует сказать, что, несмотря на некоторые преимущества естественной сушки, применение ее в промышленности в настоящее время ограничивается специальными случаями. Например, при сушке резонансового леса применяют попеременно естественную и искусственную сушку. Естественной сушке подвергаются большие количества пиломатериалов на биржах экспортных заводов и экспортного леса. В промышленности же, там, где, например, лесопильный завод комбинируется с каким-нибудь деревообрабатывающим предприятием, всегда применяется искусственная сушка.

ПРЕДОХРАНЕНИЕ ДЕРЕВА ОТ ГНИЕНИЯ

Сушка древесины, уменьшая количество влаги в дереве, является в то же время и мерой, предохраняющей дерево от гниения. В том случае, когда высушенное дерево служит в условиях постоянной сухой среды, для предохранения дерева от загнивания не требуется никаких дополнительных мероприятий. Но если высушенное дерево служит в условиях переменной влажности (например, шпалы), то оно снова впитывает в себя воду, и, следовательно, сушка как средство против загнивания теряет свое значение. Главными мерами, направленными специально к предохранению древесины от загнивания, являются: 1) удаление из дерева соков и 2) пропитывание дерева специальными ядовитыми веществами.

Удаление из дерева соков. Древесный сок, состоящий из органических веществ, представляет собой питательную среду для грибных организмов. Удалением этих соков из дерева повышается прочность древесины, т.е. сопротивление ее загниванию. Удаление соков из дерева может производиться следующими способами:

1. **Вымывание соков холодной водой.** Для этой цели дерево помещается в проточную воду (в реку) торцом против течения воды. Вымывание производится в течение нескольких месяцев. Прочность древесины при таком способе увеличивается незначительно, так как полного удаления древесного сока достигнуть в этом случае не удается.

2. Вымывание соков горячей водой. При помощи горячей воды можно полнее удалять соки из дерева. Вымывание соков при этом способе производится вымачиванием древесины в особых чанах, наполненных горячей водой. Продолжительность вымачивания в горячей воде достигает 6—12 часов. Прочность древесины при этом способе увеличивается больше по сравнению с предыдущим, но зато этот способ дороже первого.

3. Извлечение соков паром производится в специальных металлических цилиндрах. В загруженный древесиной и закрытый цилиндр пускают пар. Пар выжимает из древесины как воду, так и соки, но зато в сильно пропаренной древесине механические свойства понижаются.

Всем известна также мера, применяемая при предохранении от загнивания древесины, работающей в земле (столбы, сваи и пр.), и заключающаяся в том, что подземные части дерева обжигаются. При обжигании древесины сок верхних слоев ее превращается в такое состояние, в котором он не может служить пищей для грибов. При обжигании на поверхности дерева образуется также слой угля, который, как известно, обладает при хранении в земле большой стойкостью. Обугленные части столбов, как показывает практика, сохраняются в земле значительно дольше против нормального.

В качестве предохранительной меры от гниения применяется также покрытие древесины различными красками и лаками. Однако эти меры оказываются совершенно недействительными в тех случаях, когда дерево работает в условиях переменной влажности. Краски и лаки под влиянием влажности лопаются, вода и воздух попадают в древесину и производят ее разрушение.

Наиболее радикальным способом предохранения дерева от гниения является пропитывание его особыми противогнилостными веществами, называемыми антисептиками. Пропитывание дерева антисептиками иначе называется консервированием дерева.

Пропитывание дерева антисептиками следует рассматривать как профилактическую (предупредительную) меру, а не как средство избавления от грибов уже зараженного леса. Существует очень много антисептиков. Все они разделяются на три вида:

1) антисептики минерального происхождения—сулема, фтористый натрий, хлористый цинк, хлористый натрий, медный купорос и др.;

2) антисептики органического происхождения—каменноугольное масло или креозот, карболинеум, асфальтовое масло, различные смолы;

3) комбинированные антисептики, представляющие смесь органических и минеральных.

Различные антисептики обладают различными свойствами и потому применяются каждый из них в особых случаях.

Мы остановимся на краткой характеристике лишь самых употребительных антисептиков.

Из перечисленных выше лучшим считается органический антисептик—каменноугольное масло или креозот. Этот антисептик

представляет собой продукт перегонки каменноугольной смолы. Особенно широко он применяется в Америке. Им пропитывается лес, идущий для постройки больших мостов, плотин и т. д. Креозот за границей вытесняет все остальные антисептики. Особенно он хорош при пропитке буковых шпал, срок службы которых после пропитки креозотом повышается до 30 лет. Этот антисептик хорош также тем, что он не поддается легкому вымыванию из дерева.

Сулема очень легко вымывается обратно из древесины, опасна как ядовитое вещество для рабочих при пропитке, и кроме того в тех местах, где пропитанная сулемой древесина соприкасается с гвоздями или вообще с железом, образуется соляная кислота, разрушающая дерево.

Медный купорос трудно вымывается из древесины, но при прикосновении к железу дает серную кислоту, также разрушающую древесину.

Хлористый цинк применяется благодаря дешевизне, но он, с одной стороны, мало повышает противогнилостные свойства дерева, а с другой стороны — легко вымывается из древесины.

Фтористый натрий употреблялся широко во время мировой войны для пропитки крепежного шахтного леса. В Германии этот антисептик вытесняет хлористый цинк.

Самая пропитка дерева антисептиком производится также различно.

Существует несколько способов пропитки древесины. Самый простой из них заключается просто в вымачивании дерева в том или ином растворе в особых резервуарах. Производится также пропитка в особых цилиндрах, где материал заливается соответствующим веществом, и путем повышенного давления это вещество проникает вглубь древесины. Был также предложен способ, когда в один торец неокоренного бревна нагнетают антисептик до тех пор, пока он не выступит в другом конце, пройдя через все бревно. И, наконец, применяется способ введения антисептика не в жидком, а в парообразном состоянии. Последние два способа менее применимы, чем первые.

Следует упомянуть также о вулканизации дерева. Этот способ консервирования заключается в том, что древесину помещают в стальные цилиндры и при сжатом воздухе поднимают температуру до 150° — 200° . При этой температуре начинается сухая перегонка дерева. Продукты сухой перегонки (различные смолы) благодаря высокому давлению не вытекают, а остаются в древесине и тем самым ее консервируют.

Существует также способ консервирования древесины путем обработки ее электричеством. При пропускании через древесину переменного тока смолистые вещества ее окисляются. Некоторые изменения претерпевает и целлюлоза, и дерево таким образом лучше противостоит гниению.

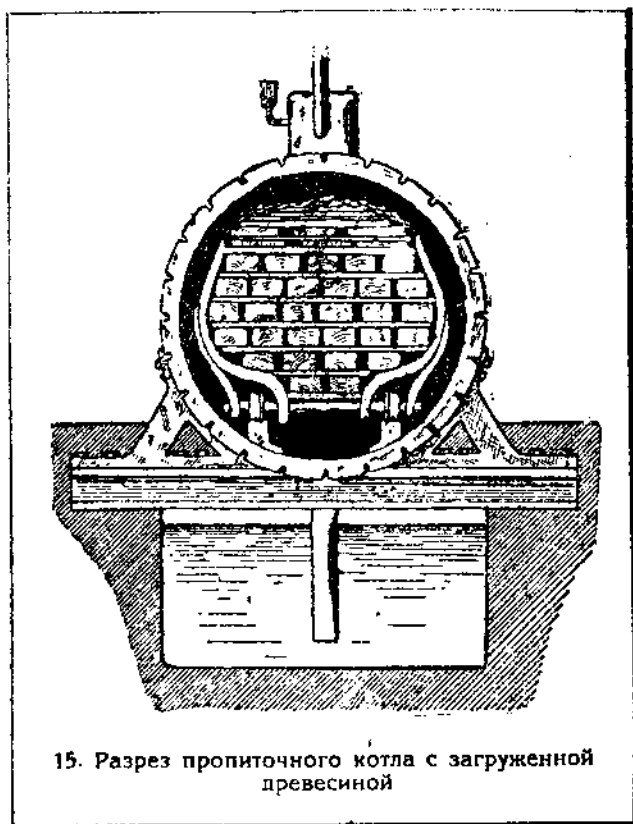
Есть еще много способов консервирования древесины, но на них мы останавливаться не будем.

В заключение о консервировании следует поставить вопрос насколько же может увеличиваться продолжительность службы

пропитанной древесины? Приведем несколько цифр о продолжительности службы непропитанных и пропитанных шпал и телеграфных столбов.

Непропитанные шпалы служат в среднем:

Сосновые	— около	5 — 5½ лет
Еловые	„	4 — 5 „
Дубовые	„	6 — 8 „



15. Разрез пропиточного котла с загруженной древесиной

Пропитанные сосновые шпалы служат:

Пропитанные хлористым цинком	от 8 до 10 лет
Каменноугольным маслом	„ 15 „

Телеграфные столбы:

Непропитанные	7-8 лет
Пропитанные медным купоросом	13 „
„ хлористым цинком	12 „
„ сулемой	16 „
„ каменноугольным маслом	22 „

Пороки древесины

Пороками или фаутами древесины называются болезни ее или вообще недостатки, которые делают древесину мало или вовсе непригодной для какого-нибудь употребления. Нужно сказать, что иногда тот или иной порок имеет лишь относительное значение, т.е. при одном применении он обесценивает древесину, при другом—тот же самый порок не будет иметь никакого значения. Например, косослойный материал не может идти на приготовление клепок, следовательно, в этом случае косослой будет считаться недопустимым пороком. В строительстве же косослойные бревна могут применяться, и здесь косослой до известных пределов допускается. Можно было бы привести много подобных примеров, но при рассмотрении всех пороков мы будем упоминать об этом отдельно.

Существуют и такие пороки, которые обесценивают древесину для любого применения. Гнили в последних их стадиях являются примером таких пороков.

Детальное знакомство с фаутами (пороками) древесины необходимо каждому работающему в области лесного хозяйства и лесной промышленности. Чтобы найти в лесу нужный нам материал, необходимо уметь определять пороки на растущем лесе, где они иногда бывают скрыты. Чтобы правильно разработать поваленный хлыст на сортименты, нужно хорошо знать пороки леса. Наконец, чтобы употребить древесину на ту или иную надобность, надо знать технические ее недостатки. Во второй части учебника подробно будет изложено все о допустимости или недопустимости тех или иных фаутов для различного употребления древесины. Но для того, чтобы сознательно относиться к этому, нужно твердо знать, что представляет собою тот или иной порок, от чего он происходит, и насколько он портит древесину. С этой точки зрения мы и остановимся здесь на пороках.

Все пороки разделим на две группы. К первой отнесем пороки, не сопровождающиеся разложением древесных волокон, а ко второй—сопровождающиеся таким разложением.

ПОРОКИ БЕЗ РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКОН

К этой группе относятся следующие пороки: сучковатость, пасынок, кривизна, сбежистость, закомелистость, ройки, неравномерность слоев, волнистость слоев, большеболонность, двойное сердце, крень, кремнина, широкослойность, косослой, свилеватость, метик, ветреница, солнечная трещина, морозобоина, отлуп, серница, засмолок, пророст, червоточина, короед, обдир коры, затеска, облом, бурелом, ветровал, сухобокость, пожарная подсушка, сухостой, валежник.

1. Сучковатость. При этом пороке предполагается наличие в дереве только здоровых сучьев (о гнилых сучьях—в другой группе пороков). Прежде всего нужно отметить, что порок „сучковатость“—понятие недостаточно определенное. Абсолютно бессучной древесины не бывает. Значит, речь может идти лишь

о количестве и величине сучьев. При разборе отдельных сортиментов мы увидим, что в разных материалах допускается не одинаковое количество сучьев. Вообще этот порок измеряется, как мы уже сказали, количеством сучьев на единицу длины (метр) сортимента и толщиной их. В практике существует термин „безобразная сучковатость“, под которым нужно разуместь такой случай, когда сортимент покрыт почти сплошь большими сучками.

Сучья, находящиеся на поверхности дерева, т.е. наружные сучья, легко усматриваются и учитываются. Другое дело с внутренними сучьями. Отломившийся в молодости сучок при дальнейшем росте дерева зарастает вновь образующимися слоями древесины, и часто делается совершенно невозможным определить места внутренних сучьев. На хвойных породах, особенно на сосне, часто остаются на месте отмерших сучьев как бы вздутия на коре, по которым и судят о внутренних сучьях. При выборе из стоящих на корне деревьев березы на фанеру, для которой требуется по возможности бессучный материал, о внутренних сучьях судят также по коре. На местах внутренних сучков на белой бересте березы обычно имеются особые темноватые образования треугольной формы, похожие на брови и называемые бровками.



16. Лапчатый сук



17. а—роговой сук
б—мертвый заросший сук

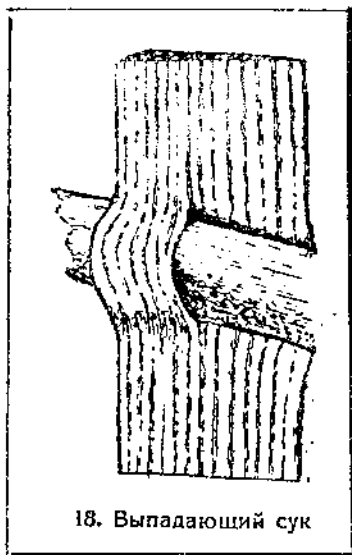
По установленной терминологии описанные сучья называются заросшими сучьями (рис. 17). Заросшие сучья вообще понижают сорт древесины. Степень влияния на качество древесины зависит от размеров заросшего сучка, числа их на единицу длины сортимента и качества их древесины.

У хвойных пород отмершие заросшие суки часто пропитываются сильно смолой, и тогда получается так называемый роговой сук. Если ткань мертвого сучка, почти заросшего в древесине, все же не срослась с ней как следует, то такой сук значительно ослабляет это место дерева.

Лапчатым сучком называются два сучка одной мутовки, расположенные в одной продольной плоскости и по распиловке оказавшиеся включенными в одну доску. Лапчатые сучки могут

быть как здоровые, так и различных стадий разложения. Лапчатые сучки безусловно понижают ценность досок, при чем опять-таки степень понижения ценности зависит от числа, величины и характера сучков.

Если заросший мертвый сук совершенно не сросся с древесиной, то часто бывает, что при распиловке такого дерева (на-



18. Выпадающий сук

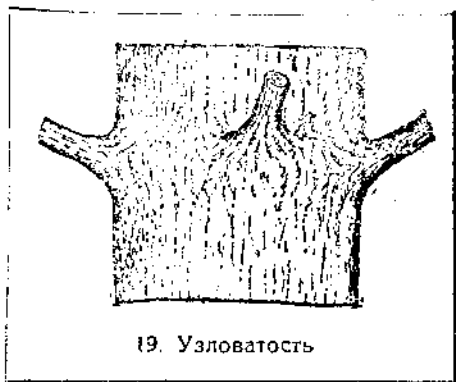
пример, сосны) на доски сучок выпадает совсем. Такой сук называется выпадающим сучком (рис. 18).

У сосны, как известно, боковые ветви, выросшие в один год, располагаются мутовкой, кольцом вокруг ствола, при чем в этом месте ствола образуется утолщение, как бы узел. Несколько таких утолщений по длине ствола создают особый порок—узловатость. (рис. 19).

Сучковатость дерева зависит от многих причин. Прежде всего от породы. Такая, например, порода, как дуб, вообще более сучковата, чем сосна. Условия роста дерева также сказываются на сучковатости. Если дерево растет на хорошей, питательной почве, то оно дает более бессучную древесину. В густом лесу сучковатость всегда меньше, чем в ред-

ком. Опушечные деревья сосны,—породы вообще малосучковатой,—всегда имеют большое количество крупных сучков.

Сучковатость как порок имеет различное значение, смотря по употреблению древесины. Небольшое количество здоровых, сросшихся с древесиной сучков не считается пороком при употреблении дерева в качестве строительного материала. В пиловочных бревнах те же самые сучки считаются уже большим пороком, понижая сорт доски. Выпадающие сучки в досках являются абсолютным пороком, т.е. совершенно портят доску. Вообще сучки—даже здоровые—понижают технические свойства дерева. В применении дерева для столярных работ сучковатость является большим пороком, так как древесина сука, как более твердая, затрудняет обработку его различными инструментами.



19. Узловатость

2. Пасынок (рис. 20—21). Этот порок не отделяют иногда от предыдущего—сучковатости, так как он представляет собой сросшуюся с древесиной ствола боковую ветвь. В том случае,

когда боковой сук растет более или менее вертикально и близко к стволу, ствол по мере утолщения дорастает до сука, срастается с ним и затем обрастает его. В результате получается картина как бы воткнутой в ствол палки. Древесина пасынка, вросшая в ствол с корой, не срастается с древесиной ствола и поэтому значительно ослабляет крепость его. Пасынок считается пороком в строительных бревнах и тем более — в пиловочных, так как при распиловке бревна на доски пасынок обычно выпадает, и в доске образуется дыра. Кроме того, на растущем дереве пасынок может послужить причиной загнивания древесины, так как в место соприкосновения пасынка со стволом попадает влага, которая и служит началом процесса гниения.

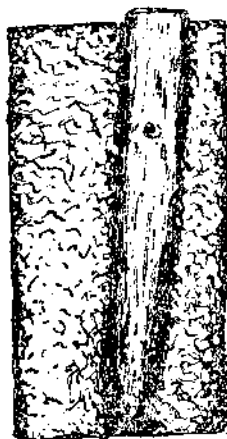
3. Кривизна ствола (рис. 28) —

порок, который происходит от различных ненормальностей в условиях роста. Кривизна может встречаться на всех по-

родах. Значение этого порока зависит от величины и характера его. Прежде всего необходимо различать одностороннюю кривизну — одногорбость — от двусторонней кривизны — двугорбости или разногорбости.

Односторонняя кривизна (на рисунке) считается пороком лишь в случае большого ее размера, который измеряется стрелой прогиба, как показано на рисунке. Впрочем, при употреблении леса на сваи даже небольшая односторонняя кривизна считается пороком. На балки бревна с кривизной также не идут. Что касается пиловочных бревен, то здесь небольшая односторонняя кривизна не считается пороком, так как из такого бревна при умелой его распиловке можно получить хорошие доски. Двусторонняя кривизна или двугорбость считается почти абсолютным пороком, т. е. таким, при котором сортимент

не пригоден ни для какого применения. Двугорбые бревна могут быть использованы только в случае распиловки их на коротыши для каких-нибудь поделок. Для того, чтобы при разработке леса из кривого ствола получить по возможности менее кривые сортименты, нужно стараться разрезать ствол как-раз в местах наибольшей кривизны.

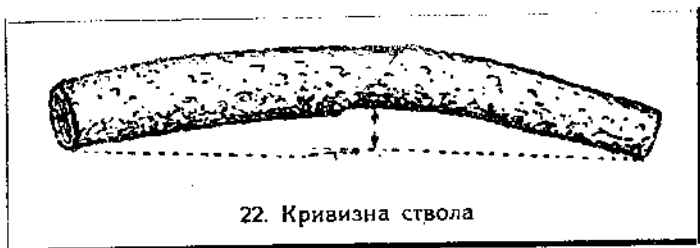


20. Пасынок



21. Пасынок в доске

4. Сбежистость. Сбегом называется уменьшение диаметра ствола на единицу длины сортимента (метр). В зависимости от различных условий—породы, возраста, густоты леса и пр., сбеж ствола может быть различным. За порок сбежистость считают только тогда, когда она превышает нормальные размеры. Если, например, сбеж в хвойных породах не превышает 1 см на 1 метр длины, то это не считается пороком. Вообще, сбежистость можно считать меньшим пороком, чем кривизну.



22. Кривизна ствола

5. Закомелистость—порок, представляющий собой утолщение нижней части ствола. При нормальных условиях утолщение нижней части ствола, идущее от корней, не простирается вверх дальше обычной вышины пня. Закомелистость же как порок предполагает тот случай, когда утолщение это идет значительно дальше против нормы. Значение этого порока в общем не велико. Все же иногда закомелистые бревна требуют перед употреблением в дело дополнительной затраты труда. Закомелистость может быть иногда настолько большой, что при распиловке бревна на заводе утолщенный конец бревна не проходит в просвет рамы, и такое бревно, следовательно, перед распиловкой должно быть предварительно обработано, т.е. обтесано. При употреблении сильно закомелистых бревен на постройки также приходится их обрабатывать.



23. Ройки

6. Ройки (рис. 23). Иногда наплывы от отдельных ветвей корня распространяются на комлевую часть бревна, от чего комель ствола теряет округлую форму и имеет продольные различной глубины борозды. Здесь так же, как и при закомелистости, перед употреблением хлыста в дело продольные наросты сравниваются до получения круглого комля. Если углубления борозды слишком глубоко проникают в комель, то иногда приходится комлевую часть бревна перед разрезкой хлыста на бревна отпиливать в отброс.

7. Неравномерность слоев (рис. 24). Неравномерность годовых колец представляет собой попеременное чередование то широких, то узких слоев. Происходит этот порок от различ-

ных причин. Ширина годичного слоя зависит, как известно, от того, насколько благоприятны условия роста дерева. Засушливая погода в течение нескольких лет может повлечь отложение деревом более узких слоев. Различная ширина годичных слоев получается от вмешательства в жизнь леса человека с его хозяйственными мероприятиями. Так, например, после прохождения рубок ухода или выборочной рубки оставшиеся деревья начинают пользоваться большим количеством света, питательных веществ почвы и дают вследствие этого более широкие слои, чем прежде. На протяжении долгой жизни дерева корни его, углубляясь в почву, могут попадать в слои почвы, различные по питательности. В результате, рост дерева будет то улучшаться, то ухудшаться, а ширина годичного слоя — то увеличиваться, то уменьшаться. Все это может создавать и



24. Неравномерность слоев

создает тот относительный порок, который называют неравномерностью годичных слоев.

Неравномерность годичных слоев не считается пороком при употреблении дерева в строительном деле или на распиловку. Однако замечено, что бревна с неравномерными годичными кольцами чаще, чем обыкновенные, дают отлуп — порок, о котором скажем ниже. Неравномерность слоев считается безусловным пороком в применении дерева как резонансового леса (для изготовления музыкальных инструментов), а также для резьбы.



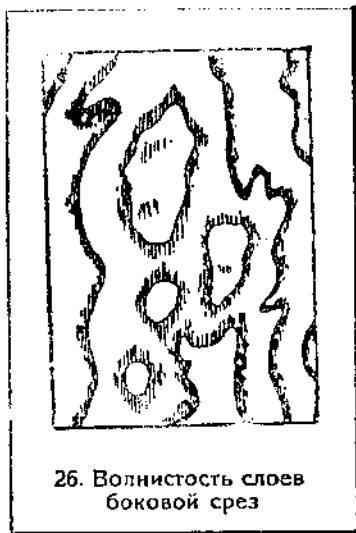
25. Волнистость слоев

8. Волнистость слоев. Что представляет собой этот порок — видно из рисунка 25. Нужно сказать, что для некоторых пород вообще характерна волнистость годичных слоев. Такая порода, как граб (а отчасти и самшит), всегда имеет волнистые слои и, конечно, вследствие этого, не считается больной. Если же мы наблюдаем это явление у дуба, которому вообще не свойственна волнистость колец, то мы считаем это за ненормальность и даже за порок.

Замечено, что древесина дуба с волнистыми годовыми слоями больше коробится, чем нормальная.

Очень часто, — например, у ясеня, — волнистость слоев считается достоинством, так как дает на боковом (тангентальном) срезе красивый узор (рис. 26).

9. Большезаболонность. Как показывает название, мы имеем здесь случай, когда заболонь ствола принимает ненормально большие размеры для данной породы. Развитие большой заболони может произойти в случае особо благоприятных условий роста. Древесина заболони, как мы уже знаем, обладает пониженной крепостью и пониженной прочностью, и поэтому, чем больше она развита, тем менее ценна древесина. В некоторых сортаментах присутствие заболонной древесины совершенно не допускается. При приготовлении, например, дубовой клепки заболонь нацело отделяется, так как она пропускает через себя некоторые жидкости.



26. Волнистость слоев
боковой срез



27. Двойное сердце

10. Двойное сердце (рис. 27). Характер порока виден из рисунка. Происходит этот порок в том случае, когда срастаются вместе два вершинных побега. Ствол тогда теряет свою округлость, делается продолговатым, и дальнейшее нарастание древесины идет вокруг всего ствола, оставив внутри две самостоятельные сердцевинки. Двойное сердце встречается не очень часто, но считается большим недостатком, и бревна с этим пороком не употребляются ни в строительстве, ни на распиловку.

11. Крень (рис. 28). Этот порок обычно присутствует вместе с другим, называемым эксцентричностью. Эксцентричностью называется порок, когда сердцевина торца находится не в середине, а переместилась к боку торца. Форма ствола обычно при этом бывает неправильная.

В том случае, когда на более выпуклой стороне бревна мы имеем более широкие годичные слои, более темную и более твердую древесину, порок называется кренью. Чаше этот порок встречается у ели, но бывает и у сосны.

Происхождение крени объясняют двумя причинами. Первая — это раскачивание деревьев ветром. Подтверждение этого видят, например, в том, что опушечные деревья, более подвергающиеся

влиянию ветра, часто бывают кривыми. Другое объяснение видят в неравномерной развитости корневой системы. Кривым дерево будет в том случае, когда оно имеет одностороннюю корневую систему.

Насколько серьезна кривизна как порок? Во-первых, надо отметить, что кривизна древесины, которая часто бывает более засмоленной, с большим трудом пилится. При валке кривых стволов пилу затирает, приходится пользоваться клиньями и другими приспособлениями для облегчения работы. Кривизна древесины ни в коем случае не должна идти в распиловку, так



28. Кривизна

как она сильно трескается и коробится. Что касается употребления древесины с этим пороком в качестве бревенника (в строительстве), то здесь он не имеет почти никакого значения.

Сучковатость дерева зависит от многих причин. Прежде всего от породы. Такая, например, порода, как дуб, вообще более сучковата, чем сосна. Условия роста дерева также сказываются на сучковатости. Если дерево растет на хорошей, питательной почве, то оно дает более бессучную древесину. В густом лесу сучковатость всегда меньше, чем в редком. Опушечные деревья сосны, — породы вообще мало сучковатой, — всегда имеют большое количество крупных сучков.

12. Кремнина — порок, похожий на кривизну. Он представляет собой также ненормальное утолщение летних частей годовых слоев с повышенной твердостью. Это местное затверждение обнаруживается на торцах бревен или в виде отдельных пятен, или в виде колец, захватывающих иногда весь годичный слой. На боковых поверхностях досок кремнина представляется в виде продольных полос. Встречается кремнина у хвойных пород. Степень ее влияния на снижение ценности сортамента обуславливается ее размерами.

13. Редкослойность или широкослойность. В главе о механических свойствах мы уже говорили, что ширина годичного слоя зависит от многих причин и, главным образом, от условий роста леса. Там же мы останавливались на влиянии ширины годичного кольца на механические свойства древесины.

Здесь остается только добавить, что порок этот (если широкослойность вообще можно назвать пороком) имеет весьма относительное значение. Если древесина пойдет на столярные работы под оклейку фанерой, то никакая редкослойность не будет считаться пороком. Другое дело, если древесина идет, скажем, на балки, стропила и пр., — тогда ширина слоя не будет для нее безразлична. Поэтому ниже мы увидим, что материал, имеющий



29. Косослой

годичный слой шире строго установленного, совершенно не принимается для некоторых употреблений.

14. Косолой (рис. 29) представляет собой порок, когда волокна древесины идут не вдоль ствола, а по спирали и иногда делают полный оборот вокруг ствола на 1,5—2 метра длины ствола. Происхождение этого порока объясняют различными причинами. Прежде всего существует предположение, что косослой передается от дерева к дереву по наследству (через семена). Длительное действие ветра при односторонне развитой кроне также считают причиной возникновения косослоя. При прекращении роста дерева в высоту от механического повреждения верхушки и других причин, вновь нарастающей древесине приходится изменять направление, искривляться, отчего тоже может образо-

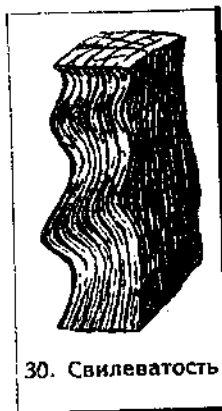
ваться косослой. Направление косослоя чаще бывает по часовой стрелке, но встречается и обратное.

Косослой как порок расценивается по-разному. Например, косослойное дерево вполне может употребляться на постройки в бревнах, но совершенно непригодно для распиловки на доски, так как эти доски сильнее коробятся, скорее трескаются (дают косые трещины) и чрезвычайно плохо строятся.

Совершенно не может употребляться косослойная древесина для производства клепок. На окоренном лесе косослой легко определяется по косым трещинам, а на растущем лесе — по коре, складки и трещины на которой имеют в этом случае спиральное направление. Чаще всего косослой встречается на сосне и дубе, но бывает и на других породах.

15. Свилеватость (рис. 30) — перепутанное во всех направлениях или волнообразное строение волокон древесины, наблюдаемое у большинства пород в нижней части ствола. Достаточно достоверного объяснения причин, вызывающих свилеватость, нет. Предполагают, что образование свилеватости связано с влиянием почвенных условий. Карельская береза, дающая особо

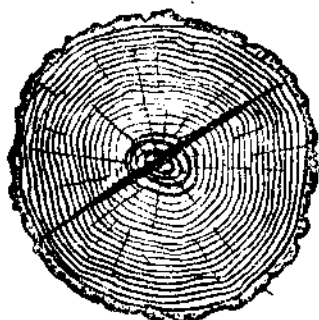
свилеватую древесину, растет, как известно, на каменистых почвах. Свилеватая древесина, так же, как и косослойная, не может употребляться на пиленный и колотый товар. Но, с другой стороны, иногда свилеватая древесина ценится особенно дорого. Например, свилеватая древесина грецкого ореха или березы ценится за то, что дает на срезах красивые рисунки из переплетающихся волокон. Березовые или ореховые капы (наросты на стволах, достигающие больших размеров) расцениваются очень дорого за их свилеватую древесину.



30. Свилеватость

16. Метик. Этот порок представляет собой трещину в стволе, возникающую в центре ствола и идущую к коре. Поэтому метиковая трещина более широкая в центре ствола и постепенно суживается к коре.

Происхождение метика объясняют двояко. Первое объяснение сводится к следующему: так как ядровая и заболонная древесина



31. Метик простой

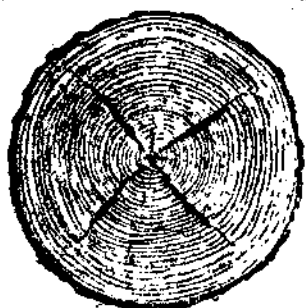


32. Метик крестовой

имеет различную влажность, то усыхание происходит неравномерно, отчего и появляется трещина. С другой стороны, предполагают, что метик появляется от раскачивания стоящего дерева ветром, отчего в различных местностях метик называют роззыбью, роскачью. Второе объяснение в общем более вероятно, но на образование метика, повидимому, не остается без влияния причина, указанная в первом объяснении.

Метиковые трещины часто проходят почти по всей длине ствола. Бывает несколько видов метиковых трещин. Если на торце бывает только одна трещина или две, но они расположены по одной прямой линии, то такой метик называется простым (рис. 31).

Если же на торце имеются две трещины, поставленные под углом, то такой метик называется крестовым (рис. 32). И, наконец, если на торце имеются несколько трещин, то метик

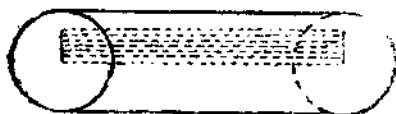


33. Метик звездчатый

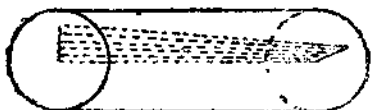
называется звездчатым или лучистым (рис. 33). Классификация метиков идет и дальше. Если метиковая трещина идет по всей длине ствола в одной вертикальной плоскости, то такой метик называется согласным. Если же трещина идет винтообразно, то такой метик называется несогласным.

Ниже на рисунке 34 изображены простые и крестовые метики.

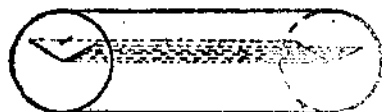
Значение метика как порока будет зависеть от того, с каким



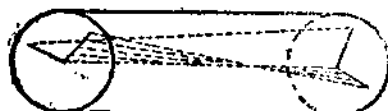
← Метик простой согласный



← Метик простой не согласный



← Метик крестовой согласный

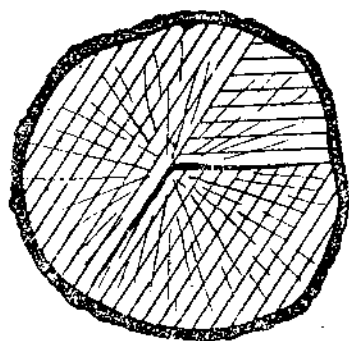


← Метик крестовой несогласный

34. Простые и крестовые метики

метиком мы имеем дело. При распиловке дерева на доски бревно с простым согласным метиком распиливается так, что вся трещина попадает в одну середовую доску, или даже пускают пропил по трещине, и тогда может не пропасть ни одной доски.

При крестовом метике обойтись без потерь труднее. Этого можно достигнуть только при распиловке леса на ленточных станках. В этом случае распиловка производится так, как показано на рис. 35.



35. Схема распиловки бревна с крестовым метиком на ленточном станке

При звездчатом метике обойтись без потерь невозможно. Метик встречается почти на всех породах, но чаще всего он бывает на сосне, ели, дубе.

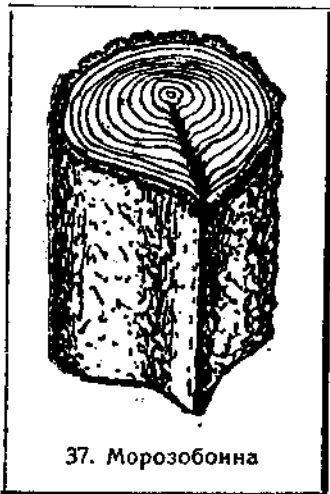
17. Ветреница и солнечные трещины. Эти пороки иногда различаются, а иногда отождествляются. И те и другие трещины образуются при усыхании древесины. Как ветреница, так и солнечные трещины появляются на торцах бревен. Ветреница чаще всего появляется в комлевой части бревен и не идет далеко вверх по стволу (1,5—2 метра). Трещины ветреницы начинаются около сердцевинной трубки и идут к периферии, но до периферии часто не доходят. Солнечные трещины начинаются обычно от периферии. Они имеют вид обратный метиковой трещине, т.е. суживаются от периферии к центру. На досках солнечные трещины появляются также от торцов и могут идти на большие расстояния от них.



36. Солнечная трещина

Как ветреница, так и солнечные трещины понижают сортность древесины в зависимости от их расположения и величины. Встречаются солнечные трещины и ветреницы на большинстве пород.

18. Морозобоина (рис. 38). Морозобойные трещины, как показывает название, происходят от действия на дерево сильных морозов. При сильных морозах происходит неравномерное сжатие внешних и внутренних слоев древесины, отчего дерево и дает трещину. Появляется морозобоина обычно в нижней части ствола. От метика морозобоина отличается тем, что она шире у окружности и суживается к центру, тогда как метиковая трещина — наоборот.



37. Морозобоина

Часто бывает, что появившаяся в мороз трещина с наступлением теплой погоды смыкается, и от порока может не остаться и следа. Но в большинстве случаев при новых морозах в этом месте снова появляется трещина, и так может повторяться несколько раз. При временном смыкании трещины дерево, стараясь зарубцевать рану, откладывает слои древесины, которые в конце концов обра-

зуют на поверхности трещины валик, и ствол приобретает неправильную форму (см. рисунок).

Значение морозобоины как порока велико. Смотря по длине ее и ширине, дерево может совершенно не пойти как деловое.

Небольшая морозобоина в строевых бревнах не считается большим пороком. В пиловочнике же морозобоина уменьшает выход досок, а при больших своих размерах, или когда в бревне имеются две-три морозобоины, хороших досок можно совсем не получить. Кроме того, морозобоина часто является первопричиной загнивания ствола, так как в появившуюся щель попадает влага, а за ней и споры грибов, производящих разрушение древесины. Морозобоина чаще встречается на более доступных действия мороза местах, т.е. на возвышенных местах, в редких насаждениях, на опушке леса и т. д. Морозобоина бывает почти на всех породах — сосне, ели, березе, но больше всего ей подвержен дуб.¹

19. Отлуп (рис. 38). Этот порок представляет собой трещину, идущую, в отличие от метика и морозобоины, не по радиусу, а по годичному слою. Полным отлупом называется такой, когда



38. Отлуп

отслаивание древесины произошло кольцом по всему годичному слою (см. на рисунке внутренний отлуп). Отлуп, распространившийся только по частям кольца, называется луночкой. Происхождение отлупа, так же, как и метика, не выяснено. Наиболее вероятными причинами появления отлупа считают действие мороза, в доказательство чего приводят то, что отлуп часто бывает вместе с морозобоиной. Вторая причина — раскачивание ветром. Появляется отлуп большей частью в нижней части ствола и поднимается обычно около метра вверх. В обра-

зовавшейся луночке часто (в хвойных) откладывается смола, и тогда луночку неправильно называют серянкой (о настоящей серянке будет сказано ниже).

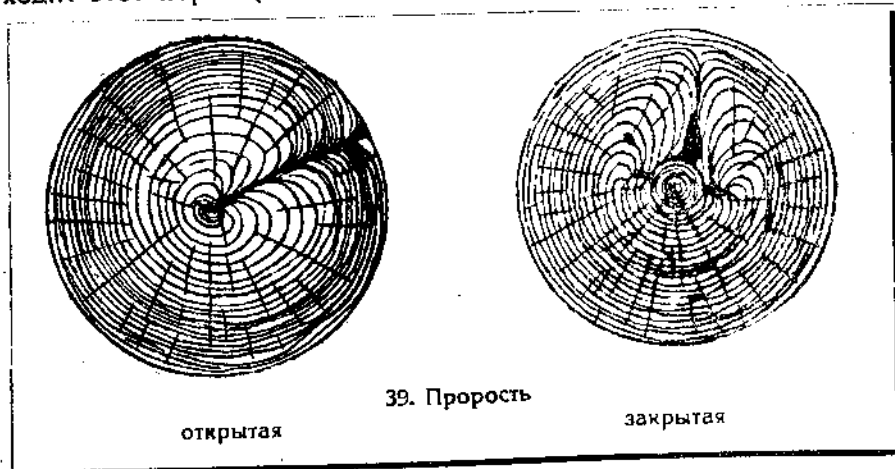
Присутствие отлупа может сильно понизить технические качества ствола. При распиловке бревна с полным отлупом часть древесины выпадает, и в этом случае при разработке леса нижнюю часть хлыста лучше выкомливать. При неполном отлупе размер порока зависит от того, какую часть окружности отлуп занимает. Часто в образовавшийся отлуп попадает вода, и отсюда начинается загнивание древесины. Отлуп встречается на всех породах, но чаще на лиственных, чем на хвойных.

20. Серница. Этот порок представляет собой трещины внутри ствола, наполненные смолой. Такой трещиной может быть отлупная трещина или какая-нибудь другая. Наблюдается серница или на торцах бревен, или на боковых поверхностях сортиментов. Ценность древесины серница понижает. Размер понижения за-

¹ От удара молнии часто на дереве появляется трещина, очень похожая на морозобоину. Но трещина от молнии обычно начинается с верхинки дерева, идет до самого низа, а морозобоина никогда не достигает верхних частей ствола.

висит от размеров и числа серниц в древесине. Встречается серница у хвойных пород.

21. **Засмолок** представляет поверхностное механическое повреждение ствола (затеска), впоследствии засмолившееся. Происходит этот порок (т.е. засмоление), как и предыдущий, от того,



что при механическом повреждении дерево выделяет усиленно смолу. Встречается этот порок на хвойных породах. Большого ущерба этот порок не приносит, если не считать, что он недопустим в некоторых специальных сортаментах (резонансный лес).

22. **Прорость** (рис. 39). Появление прорости на дереве всегда связано с каким-нибудь механическим повреждением ствола. В месте механического повреждения древесина отмирает, а соседние живые слои начинают усиленно расти, зарубцовывая рану. Иногда рана зарастает, но внутри заросшей части остается часть коры, вследствие которой полного срастания вновь выросшей древесины с отмершей не происходит. Если следы прорости видны на поверхности ствола, она называется открытой проростью. Если ее не видно, то прорость называется закрытой.

Прорость встречается на всех наших породах. Ценность древесины от прорости понижается, причем степень этого понижения зависит от глубины, длины и характера прорости в отношении срастания ее со здоровой древесиной.



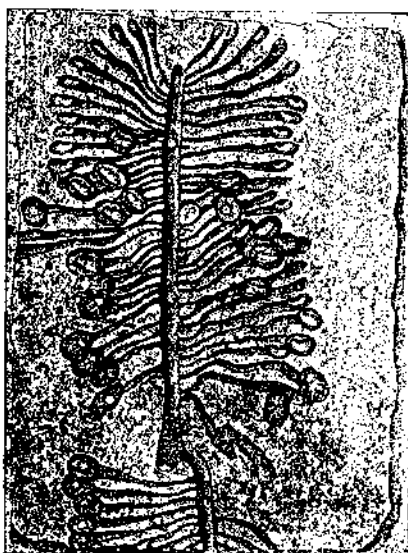
40. Червоточина

23. Червоточина (рис. 40). Некоторые насекомые или их личинки, проводя часть своей жизни в дереве, прокладывают в нем ходы и тем могут значительно испортить древесину для многих применений. Размер порока зависит от величины и количества проделанных ходов.

Встречается червоточина на всех породах.

24. Короед. Этот порок характеризуется поверхностным повреждением древесины различными насекомыми (короедами) и их личинками. Короед может понизить сортность бревна. Может встречаться на всех породах.

25. Обдир коры. Название этого порока объясняет его происхождение. Если обдир коры не сопровождается омертвением древесины или началом загнивания, то он почти никогда не считается пороком (за исключением некоторых специальных сортов).



41. Ходы короеда

пороком (за исключением некоторых специальных сортов).

26. Затеска представляет собой поверхностное повреждение ствола каким-нибудь режущим инструментом. Затеска смотря по ее величине может понизить сортность бревна.

27. Облом. Если мы имеем неровный, обломанный конец сортимента с раздробленными волокнами, то такой порок называется обломом. На качество древесины облом не влияет, но требует опиловки раздробленного конца и может перевести бревно в низший размер по длине.

28. Бурелом. Буреломным считается дерево, слом-

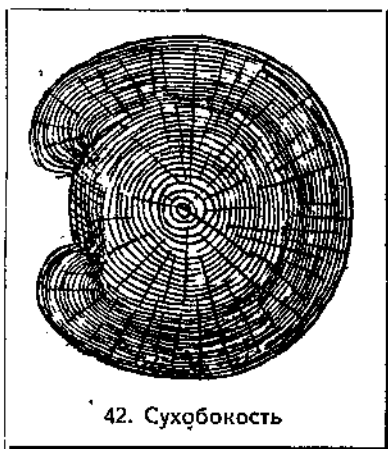
ленное ветром на той или иной высоте от земли. Собственно о пороке можно говорить, только когда еще не заготовлены сортименты, т.е. бурелом является пороком дерева, а не заготовленного леса.

29. Ветровал. Ветровальным называется дерево, вываленное с корнями ветром (без полома ствола). В заготовленном лесе порока ветровала не бывает. Порок может появиться только в случае несвоевременной разделки ветровального дерева на сортименты.

30. Сухобокость (рис. 42). Этот порок начинается с какого-нибудь механического повреждения ствола (затеска, ошмыг и т. д.). Под влиянием атмосферных факторов оголенная древесина мертвеет на ту или иную глубину с изменением цвета в сторону по-

темнения, но без наличия гнили. Сухобокость обычно сопровождается некоторым углублением. Сортность сортимента понижается тем более, что глубокая сухобочина переходит часто после распиловки в доски. Степень порока определяется размерами сухобокости.

31. Пожарная подсушина. При прохождении низового пожара вместе с выгоранием некоторой части древесины наблюдается и ее отмирание. При раскряжовке хлыста необходимо откомливать нижнюю обгоревшую часть, в противном случае омертвевшая часть попадает в бревно, а впоследствии и в доску. Сортность древесины от пожарной подсушины понижается. Встречается пожарная подсушка на всех породах.



32. Сухостой. Сухостойными называются деревья, умершие на корне. Древесина таких стволов считается обычно непригодной на большинство ответственных применений. Крепость сухостойной древесины однако значительно не понижается, так что она зачастую употребляется в строительстве и др. Часто этот порок опасен тем, что на сухостойные деревья нападают всевозможные вредители, которые делают ствол окончательно негодным к употреблению.

33. Валежник. Так называется древесина, пролежавшая значительное время в лесу. Древесина валежного леса более темного цвета по сравнению со свежесрубленной. Сортность древесины понижается вплоть до полной непригодности.

ПОРОКИ С РАЗЛОЖЕНИЕМ ДРЕВЕСНЫХ ВОЛОКОН

1. Сучки. В предыдущей группе пороков мы говорили о здоровых сучках. Здесь остановимся на сучках с больной древесиной. Различают три степени разложения сучков.

Первая стадия разложения сучка характерна тем, что древесина его уже потеряла свою твердость и при надавливании на нее пружинит. Такой сук носит название — ивлевый сук.

Следующая ступень называется крапивным суком и отличается от первой большим разложением древесины и появлением на сучке зеленоватых крапинок.

И, наконец, третья и последняя стадия характеризуется таким разложением древесины, при котором она превратилась в массу, похожую на нюхательный табак. Такой сук называется табачным суком.

Сучок черный смолевый — представляет собой отверстие выгнившей на поверхности ствола древесины, заполненное темной тестообразной смолистой массой. Этот сучок значительно понижает ценность древесины. Встречается он на хвойных породах.

Необходимо еще упомянуть о черном сыпучем сучке, который часто очень глубоко проходит в дерево, разлагает древесину до сыпучести и черного цвета и иногда зарастает в древесине (заросший черный сук). Снаружи его можно заметить по выпуклости на стволе, а после стески этой выпуклости топором обнаруживается обычно и сам сучок (рис. 43).



43. Черный сыпучий сук

Разложение древесины перечисленных сучков начинается обыкновенно под влиянием влаги, температуры и т. д., т. е. физико-химических факторов, а затем уже сопровождается появлением и развитием грибных паразитов.

Перейдем к характеристике важнейших гнилей. Гнили древесины являются наиболее серьезным пороком как по своему количественному распространению, так и по степени обесценения древесины. Гнили, встречающиеся на дереве, чрезвычайно разнообразны. По распространению в дереве можно различать троякого рода гнили: гниль сердцевинную, периферическую и смешанную. Различие между ними видно из рисунков (рис. 44).

2. Бурая гниль. Началом гнили являются повреждения ствола: затески топором, ошмыги при повалке других деревьев и т. д. Чаще всего она бывает у ели, но встречается и у сосны. Гниение начинается с того, что древесина в месте поранения отмирает на



а



б



в

44. Гнили: а—сердцевинная, б—периферическая, в—смешанная

некоторую глубину, в рану попадает вода, которая здесь застаивается, и при участии кислорода воздуха начинается разложение древесины. Впоследствии в место загнивания могут попасть споры грибков, которые усилят процесс гниения.

По месту своего распространения бурая гниль бывает заболонной, напенной и вершинной.

Заболонная бурая гниль развивается только в заболони и идет вверх и вниз от места повреждения. Так как засеки в боль-

шинстве бывают в нижней части ствола, то гниль, распространившись вниз и далеко вверх по стволу, обесценивает лучшее комлевое бревно иногда целиком.

Если произошло поранение корня или удушение корней (на мокрой почве), то бурая гниль начинается в корне и, поднимаясь вверх, переходит в комлевую часть ствола. В этом случае гниль называется напенной (рис. 45).

В комле ствола эта гниль поражает либо сердцевинную часть его, либо распространяется кольцом. Высоко по стволу эта гниль не идет, максимум—на 1-2 метра. Для получения здорового комлевого бревна приходится в этом случае производить выкомление, отчего теряется часть самой ценной древесины.

Наконец, если поранение произойдет сверху, например, сломается вершина, то образуется вершинная бурая гниль, которая довольно быстро распространяется вниз и может спуститься на 5—7 метров. Так как древесина в вершине суковатая и ценится не очень высоко, то этот вид гнили менее опасен, чем предыдущий.



45. Напенная бурая гниль

3. Красная гниль. Красная гниль встречается на многих породах—как на хвойных, так и на лиственных. Происхождение ее двоякое. С одной стороны, она является следствием появления грибков, а с другой—может появиться и без их участия. На сосне красная гниль появляется от грибка, попадающего в какой-нибудь сломанный сучок или другую рану. Гниение древесины от этого грибка происходит в ядровой части и распространяется вверх и вниз по стволу на 1-2 метра. Порок этот можно заметить на стоящем дереве по плодовому телу грибка, называемому в практике—сосновой губой. Гниль, производимая сосновой губой, имеет красный цвет с белыми пятнами, т.-е. вид пестрой гнили.

У ели красная гниль вызывается другим грибком, появляющимся на корнях, переходящим потом в комлевую часть бревна и производящим там гниль красного цвета. По неопытности эту гниль можно спутать с только что описанной напенной бурой гнилью, но они отличаются друг от друга по цвету: одна имеет красный, другая—бурый цвет.

Красная гниль у дуба происходит без участия грибков—от повреждения корней. Обнаруживается она в пневой части дуба, в центре ствола, в виде красного пятна звездообразной формы. Древесина дуба, пораженная красной гнилью, теряет способность к раскалыванию и подвергается сильному растрескиванию. Красная гниль встречается и у других пород, но останавливаться на них мы не будем.

4. Белая гниль. Называется эта гниль белой потому, что цвет ее всегда светлее, чем у здоровой древесины, но на самом деле такая гниль может быть и не чисто белой. Больше всего ей подвержены лиственные породы — дуб, осина, береза, клен и др. Белая гниль на дубе происходит от грибка и начинается от какого-нибудь механического повреждения (затески, царапины) в нижней части ствола. Поражает эта гниль как заболонную, так и ядровую древесину. Распространяется белая гниль от поверхности земли не высоко, а именно около метра; эту часть ствола и приходится отпиливать в отброс или в дрова.

В других породах, как-то: в осине, березе, клене (в дубе тоже), белая гниль производится и другим грибком. Развивается она в различных частях ствола, где споры грибка попадают в какую-нибудь рану.

Кроме перечисленных гнилей можно вскользь упомянуть о черной гнили у дуба, начинающейся обычно от сломанного сучка и поражающей впоследствии здоровую древесину. Встречается также у дуба пестрая пятнистая гниль, при которой на темном фоне дубовой древесины появляются белые пятнышки разрушенных древесных волокон.

5. Гниль пестрая (рис. 46). Под таким названием имеется много гнилей, встречающихся на различных породах. Мы говорим здесь о пестрой гнили, встречающейся на целом ряде хвойных и лиственных пород.



46. Пестрая гниль

Гниль представляется в виде пятен, имеющих красно-бурую окраску, на фоне которой имеются белые пятнышки. В конечной стадии гниения на месте этих пятнышек образуются пустоты. Пестрая гниль начинается обычно с корней и поднимается затем вверх по стволу иногда на незначительную высоту (на 1-2 метра у сосны и кедра), а иногда и значительно выше (ель, пихта). Вред, причиненный этой гнилью, довольно велик, так как она поражает наиболее ценную комлевую часть древесины.

6. Ситовина. Ситовина не представляет собой какого-то особого порока. Обычно этот термин употребляют для всех гнилей в первоначальной их стадии, т.е. когда древесина теряет уже свою прежнюю твердость, но разрушение волокон еще не началось.

7. Серянка. Этот фаут встречается исключительно на сосне и притом в верхней части ствола. В месте заболевания кора с виду имеет черный цвет, и похоже, будто она подпалена огнем. Заражение здесь происходит от грибка, который первоначально поселяется на хвое, а потом уже переходит на древесину. Заражение, появившееся в пределах кроны сосны, постепенно спускается вниз и может даже затронуть деловую часть ствола. Разрушения волокон этот грибок не производит, а только в месте заражения сильно засмоляется заболонная часть древесины, вследствие чего ухудшается прирост дерева. В практике, как мы уже указали, часто неправильно называют серянкой засмолившийся отлуп.

8. Рак представляет собой углубление на поверхности ствола, похожее на дупло, сделанное дятлами. Происходит рак от механических повреждений ствола. В обнаженной части древесины появляются бактерии, а затем и грибные паразиты, от которых начинается уже гниение. Сам по себе рак не является большим пороком, хотя и требует выбрасывания части деловой древесины при разделке ствола. Главная опасность рака в том, что от него часто начинается загнивание древесины. Больше всего рак встречается на лиственных породах — дубе, березе и других.

9. Водослой. Этот порок, иногда еще называемый мокрослоем, встречается чаще всего у ели и сосны. Обнаруживается он на пне после повалки дерева в виде сильно насыщенного влагой пятна. Отчего происходит этот фаут — вполне определенно не установлено. Через некоторое время после срубки дерева пятно высыхает иногда настолько, что его трудно даже заметить. Этим часто пользуются при сдаче лесоматериалов, выдавая бревна с мокрослоем за здоровые, особенно, если бревна поступают в сплав, где мокрослой в первое время делается совершенно незаметным. Впоследствии однако, после выгрузки бревен на берег, при высыхании мокрослой снова обнаруживается. На месте высохшего пятна появляется много трещин, а иногда и начальная стадия гнили. Естественно, что такое бревно делается непригодным как для строительных целей, так и для распиловки. Мокрослой может распространяться вверх по стволу до 2 метров.

10. Твердая темнина представляет собой некоторое изменение окраски древесины, вызываемое грибами. Окрашенная древесина разложению не подвергается, а, наоборот, в некоторых случаях делается более твердой. Наблюдается твердая темнина почти на всех породах на торцах в виде пятен различного цвета. Твердая темнина может понижать сортность сортимента.

11. Двойная заболонь. Встречается у дуба. Как известно, заболонь у дуба значительно светлее ядра и располагается узким кольцом по окружности торца. Иногда бывает, что на темном буром ядре дуба несколько годовичных слоев имеют такой же светлый цвет, как и заболонь, и поэтому на торце обнаруживаются два светлых кольца — две заболони. Внутренние, более светлые слои поражены какой-то болезнью, причиной которой является поранение их в то время, когда они находились еще на окружности ствола. Многие до сих пор не считают двойную заболонь пороком. Но оказывается, что слои второй заболони более рыхлые, и такая древесина совершенно непригодна, например, на клепку для бочек, так как легче пропускает через себя жидкости. Большей частью двойная заболонь не поднимается высоко по стволу, но иногда может распространиться по всему клеповому бревну.

12. Ложное ядро. Этот порок встречается только у безъядровых пород и заключается в том, что несколько годовичных слоев, находящихся в центре ствола, приобретают более темную окраску и напоминают настоящее ядро. Происходит это потемнение от начинающегося разложения древесины под влиянием каких-то грибов. Ложное ядро безусловно понижает сортность древесины.

13. Плесень. Целый ряд грибков, развиваясь на поверхности древесины, создает пушистый налет, называемый плесенью. Пагубного действия на древесину, за исключением некоторого изменения окраски верхних слоев дерева, плесень не оказывает. Сортность древесины однако может ею понижаться. Встречается плесень на всех породах.

14. Синевя. Этот порок выражается в посинении заболонной части древесины сосны и ели. Появляется синевя как на круглом, так и на пиленом лесе. Поражение синевой происходит от особого грибка, для развития которого необходимы определенная влажность материала и сравнительно высокая температура воздуха. В связи с этим наиболее благоприятные условия для своего появления и развития синевя имеет на сплавном лесе. С одной стороны, при выгрузке на берег бревна очень влажны, а с другой — температура воздуха при выгрузке также достаточна для развития синевы. Поэтому при хранении сплавного леса нужно принять все меры предосторожности и поставить материалы в наилучшие условия просушки.

На материале, уже пораженном синевой, развитие ее может прекратиться, если дерево будет работать в сухом проветриваемом помещении. Если же засинелый материал употреблен в дело и работает в условиях влажной среды (мосты, нижние венцы построек), то синевя будет сильно развиваться и может вызвать разложение древесины. Вообще же нужно сказать, что грибок, вызывающий синеву, не разрушает древесных волокон, так как питается внутренним содержанием клеток (крахмал и пр.).

Синевя — очень распространенный порок, приносящий миллионные убытки организациям, экспортирующим лес. До самого последнего времени считалось, что синевя понижает технические свойства древесины или, во всяком случае, препятствует пропитке, производимой с целью повышения прочности древесины. Несколько лет назад американские исследования, а в самое последнее время и исследования в СССР показали, что пораженная синевой древесина имеет совершенно одинаковые технические свойства со здоровой и может пропитываться так же успешно. В связи с этим нужно добиваться того, чтобы синеву считали пороком лишь в таком лесе, который будет работать в условиях, благоприятных для дальнейшего ее развития.

15. Краснина появляется также на срубленном мертвом лесе. Выражается этот порок, как показывает название, в полосатости или пятах красноватого цвета, могущих впоследствии превратиться в гниль, вызываемую грибом. Так же, как и синевя, краснина не развивается дальше, если древесина находится в сухом помещении. Большая же влажность создает благоприятные условия для появления краснины. Краснополосица появляется также на сплавном лесе, когда он плохо просушен. В общем условия возникновения, развития и характер вреда этого порока таковы же, как при синеве.

Заражение грибом, вызывающим краснину, происходит от спор грибка, попадающих в трещины древесины.

16. Домовый гриб, как известно, свою разрушительную работу ведет главным образом в жилых постройках. Благоприятствуют его распространению также влажность и высокая температура жилых помещений. Развитие грибка может идти настолько быстро, что в несколько месяцев он может разрушить полы и балки громадного здания. Самой радикальной мерой борьбы с грибком (если он уже появился в здании) является немедленное удаление из здания всей древесины, затронутой им.

Древесина, пораженная домовым грибом, имеет вид как бы растрескавшейся на таблетки прямоугольной формы. На поверхности дерева, кроме того, грибные нити образуют как бы слой белой ваты.

Древесина главных древесных пород и ее техническое применение

ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ

1. Сосна. Сосна относится к ядровым породам. Цвет ядра сосны красноватый или розово-красноватый. Заболонь довольно резко отграничивается от ядра и имеет светложелтый или беложелтый цвет. Годичные слои, как и у всех хвойных пород, состоят из двух частей: весенней — более светлой и рыхлой, и летней — более темной и плотной. Летняя часть слоя сосны довольно сильно развита и резко переходит в весеннюю часть. На летней, темной части на торце видны светлые точки, — это смоляные ходы; их у сосны много, отчего древесина имеет резкий смоляной запах. На боковых срезах сосна имеет такой же красноватый цвет. Древесина сосны довольно тяжелая и твердая.

По ее техническому применению сосну можно считать одной из самых универсальных пород.

Сосна широко употребляется в строительном деле в виде круглого леса, а также всевозможных пиленых материалов. Употребляется также сосна в железнодорожном деле на постройку вагонов, на шпалы, переводные и мостовые брусья и т. д. Большая часть телеграфных столбов до сих пор изготавливается из сосны. При гидротехнических сооружениях сосна имеет большое применение. Сосна идет в большом количестве на мачтовый лес и вообще при судостроительстве. Главным образом из сосны изготавливаются пропсы и рудничная стойка.

В производстве ящичной тары сосна также занимает видное место. В столярном деле сосна идет на приготовление самых различных полок, багеток и пр., при чем она употребляется как при выделке белого товара, так и под оклейку фанерой.

Она идет на изготовление гонта, кровельной и штукатурной дроби, а также древесной стружки. Употребляется для торцовых мостовых. Из сосны производится пиленая клепка для изготовления бочек под цемент и пр. В обозном производстве сосна также находит применение и идет на изготовление некоторых частей экипажей.

Сосна имеет также и химическое употребление.

С давних пор, а в последнее время в особенности много сосна подвергается подсочке. Подсочка представляет собой промысел, при котором содержащаяся в древесине сосны смола извлекается из живого дерева путем периодического нанесения ран на дерево. Вытекающая из ран смола называется живицей, из которой впоследствии путем переработки получают канифоль и скипидар. Канифоль и скипидар получают также так называемым экстракционным способом из пневого осмола, для чего употребляются старые пни сосны, пробывшие в земле после срубki леса около 10—20 лет.

Вопреки всякому здравому смыслу, еще до сих пор сосна идет на топливо, давая довольно хорошие дрова.

2. Ель. Ель принадлежит к числу заболонных пород. Древесина заболони у нее не отличается от древесины ядра и имеет белый цвет. Годичные слои, как и у сосны, хорошо различаются, но светлая весенняя часть годичного кольца переходит в темную летнюю не резко, как у сосны, а более или менее постепенно. Вообще летняя часть слоя у ели развита слабее, чем у сосны. На торцевой поверхности, на фоне темной летней части годичного слоя, также видны смоляные ходы в виде светлых точек, но количество их гораздо меньше, чем у сосны. На боковых срезах древесина ели имеет также белый цвет. Для нее характерно большое количество мелких сучьев. Древесина ели значительно легче и мягче, чем у сосны.

Древесина ели, обладая меньшей крепостью и прочностью, имела и меньшее техническое применение, которое с течением времени, однако, все растет.

Ель, как и сосна, широко употребляется в промышленности— в виде как круглого, так и пиленого леса. В последнее время ель все больше и больше идет на шпалы, а также и на рудничную стойку. Необходимо отдельно отметить широкое применение ели в виде жердей. В речном судостроении употребляется нижняя часть ее ствола вместе с перпендикулярно идущим корнем—кокеры. В столярном деле ель даже предпочитается сосне, так как ее древесина более мягкая и, следовательно, лучше поддается обработке инструментами. Белый цвет древесины ели и способность сохранять его продолжительное время тоже расширяют применение ели в столярном деле. Ель идет на клепку для бочек под цемент. Широко употребляется на различные щепные товары. Еловая стружка считается лучшим материалом для упаковки яиц. Специальное применение ель имеет в качестве резонансового леса. Благодаря равномерности своего строения и упругости волокон ель употребляется на деки музыкальных инструментов.

В химической переработке древесины ель имеет громадное значение. Благодаря белизне и длине своего волокна ель является прекрасным материалом для производства древесной массы, являющейся одной из главных составных частей бумаги. Производство целлюлозы, из которой приготавливаются лучшие сорта бумаги, искусственный шелк и пр., базируется в настоящее время почти исключительно на переработке древесины ели.

Подсочке для добывания живицы ель почти не подвергается в виду малого содержания последней в ели. Еловая кора является отличным дубильным материалом.

В качестве топлива ель уступает сосне, но на Севере еловые дрова употребляются в большом количестве.

3. Пихта. Распространена, главным образом, в Сибири и на Кавказе. Древесина пихты имеет белый цвет и принадлежит к заболонным породам. Весенняя часть годовичного слоя очень сильно развита и постепенно переходит к темной летней, представляющей собой узкую, темную полоску по границе слоя. В отличие от сосны и ели, у пихты нет смоляных ходов, а то небольшое количество смолы, которое все же имеется в ее древесине, находится в особых смоляных клетках. На боковых поверхностях цвет пихтовой древесины еще более белый, чем у ели. Древесина пихты мягкая и очень легкая.

В виду большей легкости и меньшей крепости пихтовой древесины по сравнению даже с еловой, употребление ее в строительстве ограничено. В виде пиленых материалов пихта все же употребляется больше, чем в качестве круглого леса. Кавказская пихта дает стволы громадных размеров и идет для разработки на крупные деловые сортаменты.

Для производства целлюлозы пихта почти не употребляется, так как ее волокно более короткое и менее гибкое, чем у ели. Из особых вздутий (желваков) на коре пихты добывается так называемый канадский бальзам, идущий на приготовление эфирных масел. Путем перегонки пихтовой хвои получается пихтовое масло, из которого добывается искусственная камфора.

Техническое применение пихты будет расширяться параллельно с уменьшением запасов сосны и ели. Пихтовые дрова менее ценны, чем еловые.

4. Лиственница. Распространена на северо-востоке европейской части РСФСР и в Сибири. У лиственницы древесина ядра резко отличается от заболони. Ядро красно-бурого цвета. Цвет заболони — светло-бурый. Годичные слои очень сильно выделяются в виду резкого перехода от весенней к летней части годовичного слоя. Летняя часть слоя очень сильно развита, и поэтому общий тон древесины темно-бурый. Смоляные ходы хотя и имеются, но в небольшом количестве. Древесина лиственницы очень тяжелая и твердая.

Древесина лиственницы обладает высокими коэффициентами крепости и потому могла бы с успехом употребляться в качестве строительного материала. Однако в настоящее время применение ее в строительстве сравнительно не велико, что с одной стороны объясняется тем, что она произрастает вдали от существующих путей транспорта, а с другой — из-за неизученности приемов ее эксплуатации.

Эти приемы должны быть несколько иными по сравнению, например, с сосной и елью, так как стволы лиственницы достигают больших размеров, и древесина ее обладает гораздо большими твердостью и удельным весом по сравнению с описанными уже хвойными породами.

Древесина лиственницы обладает высокой прочностью и хорошо сохраняется как в грунтах, так и в воде. Это качество расширяет возможность ее применения в гидротехнических сооружениях. На этом же основании можно предугадать, что в ближайшем будущем лиственница пойдет на шпалы в большом количестве.

Лиственница идет также на изготовление разных чанов, деревянных труб, торцовых мостовых и пр. В столярном деле мало употребляется в виду темной окраски древесины.

Подсочку лиственницы не производят вследствие малых выходов живицы. Кора содержит до 10% дубильных веществ и потому с успехом может применяться в дублении. Дрова примерно такого же качества, что и сосновые.

5. Кедр. Распространен на северо-востоке европейской части РСФСР и в Сибири.

Древесина кедра имеет заболонь и ядро. Цвет ядра — красновато-розовый. Заболонь выделяется не резко и имеет светло-желтый цвет. Годичные слои хорошо видны благодаря темной полоске летней древесины по внешнему краю годичного слоя. Переход от весенней части к летней постоянный. Смоляные ходы имеются на торце в виде светлых точек. Древесина кедра довольно легкая и мягкая.

Промышленное значение кедра пока не велико. Главным образом его древесина сейчас употребляется на всевозможные изделия, игрушки и пр. Производится также из нее древесная стружка. Необходимо упомянуть о сборе больших количеств кедровых орешков.

6. Можжевельник. В нашем крае растет в виде кустарника и иногда в виде небольшого дерева. Растет также в Туркестане и на Кавказе.

В древесине различаются ядро и заболонь. Ядро серо-коричневое с матовым блеском. Узкая заболонь светло-серого оттенка. Годичные слои извилисты и различаются хорошо. Переход от весенней части к летней резкий. Смоляных ходов нет. Древесина мягкая и имеет запах перца. В виду небольшой распространенности и малой величины деревьев можжевельник не имеет большого промышленного значения. Древесина его идет главным образом для токарных работ, на различные игрушки, трости и палки. Древесина можжевельника употребляется также на карандаши. Из хвои можжевельника гонят можжевельное масло.

7. Тисс. Тисс — ядровая порода. Цвет древесины ядра буровато-красный с блестящим оттенком. Заболонь узкая, светло-желтого цвета. Годичные слои хорошо различаются, так как летняя часть годичного слоя более темного цвета. Переход от весенней части слоя к летней не резкий. Годичные слои извилистые. Смоляных ходов древесина тисса не имеет. Древесина плотная, блестящая и твердая.

Тиссовая древесина очень крепкая и прочная (хорошо сопротивляется загниванию), но в строительстве не употребляется из-за небольшого размера стволов. Древесина тисса очень красивая и потому идет на приготовление дорогой мебели. Широко тисс употребляется также для резьбы. Растет тисс у нас на Кавказе.

ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ

8. Дуб. В древесине дуба заболонь резко отличается от ядра. Ядро дуба имеет обычно темно бурый цвет, заболонь же — беловато-желтый светлый оттенок. На торцевой поверхности у дуба, по внутренней стороне годовичного слоя (весенняя древесина), расположено большое количество крупных сосудов, заметных простым глазом, в виде отверстий различной величины. Эти сосуды или поры расположены плотным кольцом по всему слою, и потому дуб, как и другие породы, сходные с ним по строению (ясень, вяз), называется кольцепоровой породой. Чем это кольцо пор шире, тем меньшей крепостью обладает древесина. На торцевой же поверхности видны толстые светло-матовые линии, идущие перпендикулярно годовичным слоям (по радиусам). Это — сердцевинные лучи, которые на боковом (радиальном) срезе имеют вид блестящих пятен или полос (зеркала) различной величины. Эти пятна хорошо видны на мебели, паркетных досках и др. На торцевом же срезе поперек годовичных слоев (внутри слоя) на темном фоне древесины идут короткие светлые линии, имеющие извилистый вид и называемые поэтому пламевидными язычками. Древесина дуба очень тяжелая и твердая.

Техническое применение древесины дуба чрезвычайно велико и разнообразно и объясняется ее высокими техническими свойствами, а также красотой строения.

В строительном деле, однако, дуб употребляется сравнительно мало. Он вытесняется здесь сосной и елью и употребляется с гораздо большим эффектом на другие надобности. В железнодорожном строительстве дуб употребляется при вагоностроении и на шпалы. В применении на подводные части гидротехнических сооружений у дуба нет конкурентов. Мы уже упоминали, что под водой дуб может работать тысячи лет и приобретает еще большую крепость. Дуб употребляется также при судостроении.

В столярно-мебельном деле дуб имеет широчайшее применение и идет для внутренней отделки помещений, окон, дверей, паркетного фриза, на шкафы, буфеты, этажерки, полки, гнутую мебель и т. д.

В виду дороговизны дубовой древесины, обладающей красивой текстурой, многие древесные породы подделывают „под дуб“. Из дуба изготавливается большое количество фанеры, идущей на оклейку мебели и пр. Громадное применение имеет дуб в бондарном производстве. Дубовая колотая клепка — одна из лучших для боченков под масло и вино. В обозном производстве дуб идет на обод, спицы, ступицы, полозья саней и другие части экипажей. Употребляется дуб также для изготовления некоторых машинных частей, шкивов, ручек для инструментов и т. д. В токарном деле дуб применяется очень широко.

Что касается химического применения, то необходимо указать, что большое количество дубовой древесины перерабатывается у нас на дубильный экстракт, так как древесина дуба содержит

около 5—6% таннидов. Кора молодого дуба также содержит дубящие вещества и издавна употребляется при дублении.

Дубовая древесина, разумеется, дает лучшие дрова.

9. Каштан. Каштан принадлежит к ядровым породам. Цвет древесины его ядра варьирует от светло-бурых до темно-бурых тонов. Цвет заболони — светло-желтый.* По своему строению каштан очень похож на дуб. В нем также в весенней части годовичного слоя имеется кольцо пор, а в летней — пламевидные линии. Резкое отличие дуба от каштана в том, что у каштана не видны совсем сердцевинные лучи. Древесина каштана менее тяжелая и твердая, чем дубовая.

Каштан распространен у нас на Кавказе. Употребляется он отчасти на клепку, доски, а молодые стволы — на виноградные тычины. Большое употребление имеет древесина каштана для переработки на дубильные экстракты на наших южных заводах.

10. Береза. Береза принадлежит к числу заболонных пород. Цвет древесины ее белый со слабо-буроватым оттенком. Годичные слои различаются не особенно хорошо. Характерный признак древесины березы — присутствие на колотой поверхности мелких бурых пятнышек и крапинок (серцевинные лучи). Кроме того, на древесине заметны темно-бурые черточки и полосы, называемые сердцевинными повторениями. Древесина березы тяжелая и твердая.

Береза дает довольно крепкую древесину, но плохо сопротивляющуюся гниению, и потому мало употребляется в строительстве. Довольно хорошо береза сохраняется и работает под водой, и поэтому там, где нет дуба, береза его заменяет. В столярно-мебельном деле береза применяется и идет на производство грубой мебели и под оклейку фанерой, применяется также в токарном деле. Громадное количество лучших березовых кражей идет на фанеру-переклейку, на приготовление употребляющихся в текстильной промышленности катушек и шпулек, на выделку деревянной обуви и сапожных колодок, идет также для сельскохозяйственных орудий, рукояток инструментов и т. п. Часто заготавливаются из березы колесный обод, ступицы, полозья саней, оси телег и т. п.

Вообще береза в больших количествах идет на различные надобности в крестьянском хозяйстве. Употребляется также на изготовление ружейных болванок и лыж. В некоторых местностях из березы делают деревянные ложки, употребляя на это производство большое количество древесины. Древесина карельской березы, произрастающей на каменистых почвах, а также древесины березовых наплывов или капов высоко ценится при употреблении на подделки.

Древесина березы употребляется также и для химической переработки. Путем сухой перегонки ее получают метиловый спирт и уксусную кислоту. При перегонке бересты получается лучшего качества деготь. Кора березы содержит высокий процент (10%) таннидов и в настоящее время уже применяется как дубильный материал.

Береза дает хорошего качества дрова.

11. Осина. В строении осиновой древесины очень мало характерного. Древесина ее белого цвета, на боковых срезах с шелковистым блеском, при чем цвет ядра и заболони одинаковый. Встречаются, как и на березе, сердцевинные повторения в виде то бурых, то более светлых пятнышек и черточек. Древесина очень легкая и мягкая.

Несмотря на то, что древесина осины обладает малой крепостью и прочностью, она имеет некоторое применение даже в строительстве (главным образом крестьянских домов) там, где чувствуется недостаток в хвойном лесе. В столярном деле осина употребляется и ценится за малую способность к короблению. Осина идет на фанеро-переклейку, а также на клепку. Совершенно отсутствуют конкуренты у осины в производстве спичечной соломки, для каковой цели она употребляется не только в СССР, но и экспортируется в больших количествах за границу.

Из осины изготавливаются: деревянная посуда, ложки, лопаты, корыта, чашки, гонт, дрань, обичайки для сит и решет и т. д. Из осины же делают долбленные лодки. Большой популярностью пользуются плетеные изделия из осинового соломки — сумочки, шляпы и пр. Из осины готовится древесная масса для худших, серых сортов бумаги.

Искусственный шелк из осинового целлюлозы мало прочен, и ель здесь вытеснила осину. Иногда осину употребляют для сухой перегонки, но она дает незначительные выходы метилового спирта и уксусной кислоты. Дрова мало теплопроизводительны.

12. Ольха. Древесина ольхи красноватого цвета, и ее заболонная часть не отличается по цвету от ядровой. Годичные слои различаются не особенно отчетливо. Общее строение древесины довольно равномерно. На торце видны сердцевинные лучи в виде толстых светло-матовых полос, идущих по радиусам. Древесина легкая и мягкая.

Для строительных целей ольха употребляется мало в виду слабой крепости и быстрой порчи. Однако в подводных сооружениях ольха не уступает дубу. В столярном деле ольху употребляют на мебель под оклейку фанерой. Из самой ольхи фабрикуется фанера-переклейка. Употребляется в токарном деле.

Ольховая древесина не сильно усыхает и потому применяется на изготовление моделей в литейном деле.

Ольха также подвергается и химической переработке. Она дает прекрасный материал для сухой перегонки, так как из нее выходит очень много метилового спирта. Из ольхи получают хорошие дрова, но они все же уступают березовым.

13. Клен. Распространен к югу от Ленинградской области. Заболонная и ядровая древесина не отличаются по цвету. Общий цвет древесины клена белый со слегка желтоватым оттенком. Годичные слои различаются хорошо. На торце при внимательном рассмотрении видно большое количество мелких сердцевинных лучей в виде тонких радиальных полос. На боковой (радиальной) поверхности ясно видны сердцевинные лучи в виде пятнышек и черточек, окрашенных в бурый цвет. Сложение древесины равномерное. Древесина тяжелая и твердая.

Из-за своей древесины, больше пригодной на различные изделия, клен мало употребляется в строительстве.

Древесина клена очень хорошо окрашивается и полируется. Вообще нужно сказать, что по характеру древесины клен несколько похож на березу, потому часто и употребляется на одинаковые с ней надобности: для изготовления мебели, сельскохозяйственных машин, лодок, сапожных колодок, для отделки вагонов. Идет также на резные и токарные работы, прядильные гребенки и челноки. Кустари делают из клена веретена, ложки, сапожные гвозди и т. д.

14. Липа. Древесина ее белого цвета со слегка красноватым оттенком. Заболонная и ядровая древесина по цвету не отличаются. Годичные слои различаются плохо. На торце видны мелкие и многочисленные сердцевинные лучи в виде очень тонких, мелких полос. На боковой поверхности (по радиусу) видны тоже сердцевинные лучи в виде не резко очерченных несколько блестящих пятен. Древесина легкая и мягкая.

Вследствие слабой крепости древесины и малой прочности липа не может употребляться для строительных целей. Благодаря мягкости и белизне древесины липа представляет хороший материал для столярных работ. Липа идет на изготовление фанеры, сапожных колодок и деревянной посуды. Из липы выделяется клепка, а также различные долбленные кадки для хранения масла и меда. Так же, как и из осины, из липы делают лопаты, корыта и пр. Кустарями она широко применяется для изготовления художественных игрушек. Кора молодых деревьев дает лыко для плетения лаптей. В среднем возрасте—20--30 лет—из коры липы готовят мочало, а из старой коры—лубок.

Липа употребляется для сухой перегонки и дает большие выходы метилового спирта и уксусной кислоты.

15. Ива. В виде дерева растет единственная из ив—белая ива или ветла. Ядро красновато-розового цвета, а заболонь серовато-бурого. Годичные слои различаются, но не особенно резко. Древесина ивы легкая и мягкая, очень гибкая и весьма непрочная.

Большого промышленного значения ива не имеет. Древесина белой ивы употребляется на дуги. Прут многих кустарниковых ив считается лучшим материалом для корзиноплетения. Кора некоторых видов ивы является отличным дубильным материалом для выработки тонких деликатных сортов кожи.

16. Ясень. Распространен в центральной и южной частях РСФСР. Ясень так же, как и вяз, о котором будет сказано ниже, имеет древесину, по своему строению сходную с дубом. Заболонная древесина ясеня обладает белым с желтоватым оттенком цветом. Ядровая древесина желтоватая с бурым оттенком. Годичные слои хорошо различаются благодаря кольцу пор (см. дуб).

В летней, более плотной части древесины параллельно слою (у дуба—перпендикулярно) идут светлые, извилистые, то сплошные, то прерывистые линии, называемые периферическими линиями. Древесина ясеня тяжелая, твердая и гибкая с красивой текстурой. При сушке дает мало трещин, хорошо окрашивается и полируется.

По своим техническим свойствам ясень стоит ниже дуба, кроме того запасы ясеневых насаждений очень не велики, и поэтому употребление его в строительстве очень ограничено. В столярном деле ясень очень ценится за красивый цвет и извилистость своих волокон. Благодаря красивому строению древесины ясень употребляется для отделки жилых помещений, вагонов, автомобилей. Из ясеня также изготавливаются части для машин, рукоятки для инструментов, ружейные ложа и другие токарные изделия. В аэропланостроении ясень идет на изготовление пропеллеров. Из-за своей гибкости, идет в экипажном производстве, на ободья и т. д. Служит для изготовления лыж.

Древесина ясеня не дает зацепов, почему из нее и делают верхние доски столов, перила лестниц и т. п. Для химической переработки ясень не употребляется. Дрова хуже дубовых.

17. Вяз. Распространен в центральной и южной частях РСФСР. По своему строению древесина вяза похожа на ясеневую. Цвет ядра вяза грязновато-бурый, заболонь — светло-желтая. Годичные слои резко выделяются благодаря кольцу пор. На летней части годичного слоя, так же, как и у ясеня, видны светлые извилистые периферические линии. Древесина вяза довольно тяжелая, твердая, очень упругая и гибкая. Трудно колется (вязкость), а при усушке сильно коробится и трескается. Обладает красивым строением и хорошо полируется.

Употребляется вяз почти на те же надобности, что и ясень. Добавим, что вяз прекрасно сохраняется под водой и, следовательно, хорош на сваи. Благодаря вязкости он дает хороший материал для колесных ступиц и кузовков, а также и на ободья. На химическую переработку не идет.

Теплотворная способность его древесины ниже дубовой.

18. Бук. В древесине бука ядро и заболонь по цвету не отличаются. Древесина бука имеет красновато-белый цвет. Годичные слои отчетливо различаются, так как летняя часть годичного слоя представляется в виде более темной полосы. На всех трех срезах у бука видны многочисленные сердцевинные лучи. На торцевом срезе они представляются в виде весьма блестящих радиальных линий. На радиальном срезе лучи имеют более темный блестящий цвет и выглядят в виде полос и пятен различной величины; на тангентальном — в виде бурых черточек, идущих вдоль оси ствола. Древесина бука довольно тяжелая и твердая. В СССР бук растет главным образом на Кавказе.

Употребление бука многообразно. Большие количества его идут на шпалы, переводные и мостовые брусья, но после обязательной пропитки. Бук идет также на клепку под самые разные товары: масло и различные жидкости — керосин и др. Много бука идет на столярные изделия и в частности на гнутую мебель. Употребляется также бук на различные поделки, колодки, деревянные винты, зубцы для шестерен, ручки для инструментов и т. д. Идет также бук и на химическую переработку, а именно — для сухой перегонки дерева. Буковая древесина дает при этом большое количество очень ценного продукта — креозота. Дрова бука очень хороши.

19. Граб. Ядро и заболонь по цвету не отличаются. Древесина светлого цвета. Годичные слои различаются не очень резко; они волнисты. На торце и тангентальном срезе видны ложно-широкие сердцевинные лучи: на торце — в виде белых радиальных линий, а на тангентальном срезе — в виде буроватых продольных черточек. Древесина граба очень тяжелая и твердая.

Растет у нас граб, главным образом, на Кавказе. Особенно широкого применения в промышленности граб не имеет. Из-за малой прочности он почти не употребляется в промышленности. Вследствие высокой твердости он мало идет на столярные работы. Больше всего он идет туда, где требуется очень твердая древесина, например, для изготовления винтов, ручек к инструментам, пружины и т. д. Грабовая древесина дает наилучшие по теплопроизводительности дрова.

20. Самшит — относится также к безъядровым породам. Древесина его имеет красивый светло-желтый цвет. Годичные слои его обычно узки и извилисты. Сердцевинные лучи почти не видны. Древесина очень плотная, тяжелая и самая твердая из всех наших пород.

Растет самшит у нас на Кавказе. Применение его определяется его главным свойством — твердостью. Самшит употребляют на изготовление ксилографических клише, на винты, бильярдные шары, шахматы, счеты, духовые инструменты, пуговицы и т. д.; в текстильной промышленности — на челноки, веретена. Древесина самшита очень ценная и экспортируется за границу.

21. Орех (грецкий) — ядровая порода. Заболонь — сероватая с бурым оттенком, а ядро — серо-коричневого цвета. Годичные слои довольно хорошо различаются, так как более уплотненная летняя часть годичного слоя — темная. Поры разбросаны по всему слою и не составляют кольца. Сердцевинные лучи очень узкие и плохо видны простым глазом. Древесина ореха довольно плотная и твердая.

Растет грецкий орех у нас на Кавказе и в Туркестане. Древесина ореха очень ценится. Благодаря своей красоте она широко употребляется на производство дорогой мебели. Довольно много ореха идет на резные изделия (ружейные ложа). Идет также орех на пропеллеры, ручки и другие поделки. Много выделяется из ореха фанеры. На ореховых деревьях часто встречаются большие наплывы, называемые капами. Древесина капов в разрезе имеет красивую текстуру и потому очень высоко ценится не только на нашем, но и на зарубежных рынках.

Редактор Н. Д. Блинов.

Редактор А. А. Веселовская

Уч. зап. № 280 — НТ—26. Заказ № 2632.

Форм. бум. 62 × 94, 1/16, 5 1/4 п. л. 6 3/8 а. л.

19552 зн. в 6 л. Тираж 6200 экз.

Сдано в производство 8 сентября 1932 г.

Подписано к печати 16 декабря 1932 г.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Арнольд Ф. К. — Русский лес.
Филиппов Н. А. — Лесная технология.
Яшков Л. И. — Технические свойства древесины
Кротов Е. Г. — Технология дерева.
Курдюмов В. И. — Дерево как строительный материал
Никитин И. И. и др. — Химическая технология дерева.
Белилин А. — Лесное товароведение
Лебедев В. И. — Дефекты древесины
Институт пром. изыск. — О хранении пиловочника
Бросман И. и Штейнинггер Ф. — Технология дерева.
ОСТ. 2618 - Пороки древесины
Кузнецов А. И. — Лесное товароведение.
Кузнецов И. И. — Технология дерева. Часть I
Вангваген Н. И. — Искусственная сушка леса.
Халасский П. П. — Укладка и хранение пиломат. издел. на складах.
Эргенс Н. Э. — Дерево и его консервирование