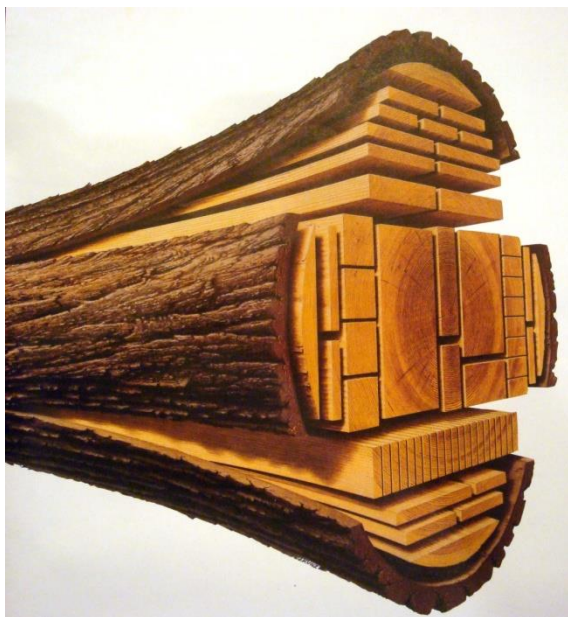




"Самое лучшее время посадить дерево минуло двадцать лет тому назад, следующее лучшее время – сейчас"
(Народная мудрость)

Лекция №4

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

1. Характеристика основных пород древесины
2. Лесо- и пиломатериалы
3. Полуфабрикаты, изделия и композиционные материалы
4. Напольные покрытия из древесины

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

Общие сведения. В современном строительстве используются самые различные породы деревьев: от традиционных (сосна, дуб, береза) до редких (вишня, груша, орех) и экзотических (морокко, венге, палисандр).

Примечание – 1. Древесина – это строительный материал, который использовался нашими предками и будет использоваться нашими правнуками. Популярность и жизнеспособность древесины объясняется как эстетическими, так и качественными характеристиками.

2. В нашей стране произрастает 28 видов деревьев, которые, в большей или меньшей степени, используются в строительстве. Кроме того, на территории нашей страны интродуцированы такие породы как лиственница сибирская, красный дуб, белая акация, различные виды тополя и другие.

В зависимости от биологических признаков древесные породы подразделяют на две большие группы: хвойные и лиственные (рис. 4.1). Древесина каждой породы имеет свои характерные (только ей присущие) свойства и признаки. Такими признаками и свойствами являются: внешний вид (цвет, текстура), плотность, прочность, твердость, смолистость, макроскопические признаки (наличие ядра, ширина заболони, степень видимости годовых слоев, наличие и размеры сердцевинных лучей и смоляных ходов) и др. Например, деревья лиственных пород имеют пластинчатые листья различных очертаний, опадающих на зиму (береза, дуб, осина), а древесина имеет более красивую текстуру и значительно большую прочность, как при радиальном, так и тангенциаль-

ном растяжении. Отличительной чертой деревьев хвойных пород является игольчатая и чешуйчатая форма листьев (хвои), не опадающих (кроме лиственницы) на зиму, смолистость, меньшая подверженность гниению и др.

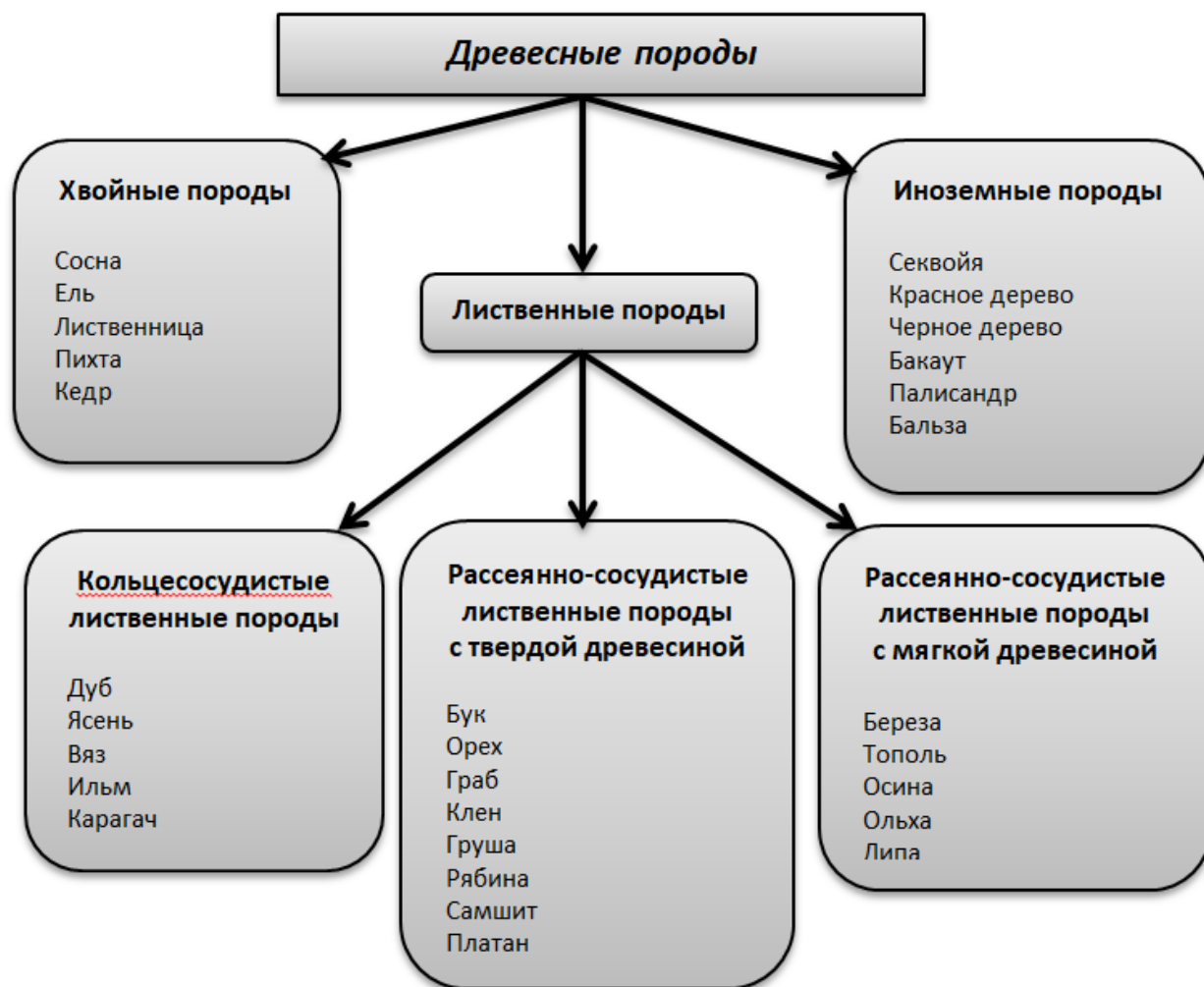


Рис. 4.1. Классификация пород древесины

Хвойные породы. Сосна – самое известное и широко распространенное дерево не только белорусских лесов, но и во всем мире. Всего на земле насчитывается около 100 разновидностей такой породы – от сосны обыкновенной до сосны кедровой.

Сосна – дерево быстрорастущее, при благоприятных условиях годовой прирост может составлять 0,8...1,0 м. Полная технологическая зрелость наступает в 80...90 лет, продолжительность жизни составляет от 100 до 300 лет. Ствол отличается наибольшей прямоотой, достигая высоты 30...50 м (и более – до 70 м), в диаметре до 1,5 м, и практически с отсутствием дефектов.

Примечание . В Чили растут сосны с перевернутой вверх кроной, возраст которых более 1000 лет.

Побеги у сосны направлены вдоль ствола под острым углом вверх. Поэтому на плоскости распила древесины немногочисленные и преимущественно крупные сучки имеют овальную форму, из них достаточно много рыхлых. Распил ствола чистый. На всех срезах резко различимы годовые слои. Сердцевидные лучи не видны, смоляные ходы сосредоточены в основном в поздней древесине.

Древесина сосны имеет красивый янтарный цвет с многочисленными тонкими прожилками и выразительной структурой (рис. 4.2). Заболонь – светло-жёлтого цвета с лёгким розоватым оттенком и запахом смолы или скипидара. Древесина смолистая (т. е. между волокнами содержит смолу – природный антисептик) и поэтому трудно поддаётся загниванию. В зависимости от степени смолистости различают два сорта сосны – *смолку* и *сухощепку*, содержащую минимальное количество смолы. Смолка может пролежать в воде, не сгнивая не один десяток лет.



Рис. 4.2. Древесина сосны

Древесина сосны прямослойная, лёгкая, мягкая, но вместе с тем прочная. Умеренно растрескивается при высыхании и практически не деформируется. Хорошо поддаётся всем видам механической обработки: легко колется, хорошо пилится поперек волокон и строгается вдоль волокон. Древесина сосны хорошо сушится, склеивается и обрабатывается красителями и лаками после обессоливания. Считается, что наиболее качественной древесиной обладает сосна, произрастающая в более суровых климатических условиях (северных по сравнению с южными), на возвышенностях, сухих холмах и песчаниках.

К *недостаткам* древесины сосны можно отнести ее посинение при намокании, что практически можно предотвратить биозащитным покрытием. Древесина сосны мягкая и поэтому легко царапается и повреждается.

Сосна широко применяется для изготовления различных строительных изделий, фанеры, устройства стен, полов, элементов крыш, в столярно-мебельном производстве.

Ель – вечнозеленое хвойное дерево с прямым стволом, конусообразной кроной и высотой от 20 до 50 м, в диаметре – от 0,4 до 1,2 м, максимум около 2 м. Лучший возраст для заготовки древесины ели – 120 лет, предельный возраст – 300...350 лет.

По качественным показателям ель несколько уступает сосне. Древесина ели однородно-белая с чуть золотистым или желтоватым оттенком и невыразительной текстурой, легче и мягче сосновой, менее прочная и смолистая и менее стойкая против загнивания. Но в отличие от сосны очень долго сохраняет свой светлый тон.

В пиломатериалах ель легко можно узнать по круглой форме сучков и большому их количеству (рис. 4.3). Последнее сильно затрудняет её механическую обработку и применение в столярном производстве. Годовые слои более тонкие, чем у сосны, но хорошо видны на всех разрезах. Ранняя древесина светлее поздней и имеет более рыхлое строение. На продольных распилах заметны пустоты, заполненные смолой, сердцевидные лучи не видны.

Ель обладает большей гигроскопичностью, чем сосна, при высыхании сильно трескается, и поэтому ее используют обычно для внутренних работ. Отделяется ель плохо, но хорошо склеивается. Благодаря сучковатой структуре широко применяется в мозаичных наборах.



Рис. 4.3. Древесина ели

Из древесины ели получают оцилиндрованные бревна, брус, доски разных размеров, вагонку, блок-хаус, фанеру, погонажные изделия, бытовую мебель. В столярных работах используется в основном для неответственных конструкций и изделий.

Лиственница – хвойное дерево, ежегодно сбрасывающее свою хвою (отсюда и название). Диаметр ствола достигает 2 м и более, длина – 50...60 м. Возраст лиственницы для заготовки древесины – от 120...130 лет, жизненный цикл составляет 300...700 лет, но встречаются деревья возрастом до 900 лет.

У лиственницы красивая древесина: ядро от красно-коричневого цвета до бурого, заболонь – узкая, желтовато-белая. В цветовой гамме лиственница имеет 12 оттенков и по этому показателю превосходит такие породы как дуб, бук, клен, ясень (рис. 4.4). Со временем древесина лиственницы темнеет. На всех срезах хорошо видны годовые слои. Поздняя древесина шире, чем у сосны, много смоляных ходов, которые особенно хорошо различимы на радиальных расколах.



Рис. 4.4. Лиственница

Древесина лиственницы смолистая, малосучковатая, прямослойная, плотнее и прочнее сосны почти на 30%, более твёрдая, тяжело пилится, но хорошо колется. По твёрдости она не уступает дубу. Обладает повышенной стойкостью против загнивания и поэтому является особо ценной для строительства мостов и гидротехнических сооружений, т. е. она практически не загнивает во влажных условиях и является природным антисептиком.

Лиственница – единственное дерево, не гниющее в морской воде. Вследствие особенности смолы, пропитывающей древесину, она не подвергается нападению жуков-точильщиков и позволяет ее использование без какой-либо предварительной химической обработки. К недостаткам лиственницы следует отнести склонность к растрескиванию и трудность обработки.

Перечень изделий из лиственницы чрезвычайно разнообразен – оцилиндрованные бревна и брус, различные пиломатериалы, в т. ч. специального назначения, половая, палубная и террасная доска, вагонка. Благодаря красивой текстуре лиственница находит применение в мебельном производстве, в столярных и мозаичных работах, для изготовления паркета и многих других строительных изделий.

Лиственные породы. Дуб. В природе насчитывается около 200 разновидностей дуба. В высоту дуб достигает 45 м, в диаметре – 2,0...2,5 м и более. Продолжительность произрастания дуба 400...1000 лет. Лучший возраст для заготовки древесины от 80...150 до 200 лет.

Древесина дуба отличается достаточно высокой прочностью, твёрдостью, плотностью и благодаря сердцевинным лучам – красивой текстурой, фактурой. Цвет ядра – от золотисто-каштанового до темно-шоколадного. Заболонь – узкая (до 40 мм), светло-жёлтая. На всех разрезах ствола хорошо видны годовые слои. Поздняя древесина составляет более 50% годового слоя. В ранней древесине видны крупные сосуды, на тангенциальном разрезе – поры, радиальном – сердцевинные лучи. Древесина дуба исторически считается эталоном, и характеристики других пород часто сравнивают именно с дубовыми. Со временем древесина дуба немного темнеет, что придает ей оттенок благородной старины.

Дуб легко окрашивается и морится (при выдерживании в воде несколько десятков и даже сотни лет) до чёрного или черно-серого цвета. Морится искусственно или добывается в небольших количествах со дна рек и водоемов. *Мореный дуб* (рис. 4.5) отличается повышенной твердостью и плотностью (950...1100 кг/м³). Из-за высокого содержания дубильных веществ (танинов, таннидов – высокомолекулярных фенольных соединений) обладает высокой стойкостью против загнивания и вредного воздействия микроорганизмов.

Сохнет древесина дуба достаточно медленно, ускоренная сушка способствует трещинообразованию. Древесина дуба хорошо гнётся, обрабатывается (строгается, сверлится и полируется) и пропитывается.



Рис. 4.5. Фрагмент паркетного пола из древесины дуба и мореный дуб

Используют древесину дуба для изготовления особо прочных изделий и ответственных несущих конструкций, в отделочных работах, для производства паркета (в т. ч. художественного), массивной паркетной доски, столярных изделий (оконные переплёты, двери), отделочных деталей, мебели, шпона, предметов декоративно-прикладного искусства и др.

Примечание – Самым старым представителем дубовых деревьев в Европе является дуб, который растет в Литве (д. Стелмуж). Его возраст – более 1500 лет. На высоте человеческого роста диаметр ствола составляет 4 м.

2. В РБ на Лидчине растет дуб в пять обхватов и сосны, которым больше 200 лет, липы диаметром в окружности 4 м, лиственница в возрасте не менее 120 лет.

Берёза является самой распространённой в наших лесах лиственной породой. Лучшие эксплуатационно-технические характеристики берёзы проявляются в возрасте 60...70 лет, предельный возраст – около 150 лет.

Древесина однородная, мелкоструктурная, довольно твёрдая и прочная, особенно при ударных нагрузках. Плотность составляет около 650 кг/м^3 . Древесина имеет молочно-белый цвет с лёгким желтоватым или с красноватым оттенком. Годичные кольца практически не различимы. Тангенциальный разрез имеет блестящую поверхность (рис. 4.6). Особенно красива древесина карельской берёзы, отличающаяся изысканной завитковой текстурой (свилеватостью).

Древесина берёзы легко поддаётся имитации ценных пород, хорошо окрашивается, пропитывается, полируется. Легко обрабатывается, строгаются, гнётся. Однако, древесина берёзы склонна к загниванию в условиях повышенной влажности и деформиро-

ванию при сушке. Применяется в отделочных работах, для изготовления лущёного шпона, клееной фанеры, паркета и других изделий.



Рис. 4.6. Древесина березы

Клёны насчитывает более 150 разновидностей. На территории нашей страны произрастает около 25 видов. В высоту клёны достигают 20...30 м при диаметре до 2 и даже 5 м. Лучший возраст клёна для заготовки древесины 120 лет.

Древесина клёна твёрдая и сравнительно тяжёлая, обладает красивой текстурой. Особенно красивую текстуру имеет радиальный распил. Цвет древесины большинства видов – желтоватый или розоватый с красноватым или буроватым оттенком (рис. 4.7). Заболонь и зрелая древесина практически не различаются. Годовые слои хорошо различимы, сердцевинные лучи узкие тёмного цвета и хорошо заметны на всех разрезах ствола.

По прочностным характеристикам древесина клёна несколько превосходит древесину дуба, но из-за склонности к трещинообразованию и короблению пиломатериалы из клёна требуют очень тщательного режима сушки. Древесина клёна хорошо обрабатывается режущими инструментами, обладает способностью гнуться, но при пропаривании меняет цвет на желтовато-бурый.

Вследствие красивой текстуры древесина клёна применяется для изготовления шпона, фанеры, массивной доски, стеновых панелей, паркета, дверей, столешниц, различных предметов интерьера, мебели, элементов украшения. Особенно ценится строганый шпон со свилеватой текстурой из древесины ствола и капов.



Рис. 4.7. Древесина клена

Ясень имеет широкую раскидистую крону, высоту до 40 м и диаметром до 1 м. Лучшей для изготовления строительных изделий считается древесина в возрасте 60...70 лет. По внешнему виду древесина ясеня очень похожа на дуб, но не содержит крупных сердцевинных лучей. По твердости превосходит дуб, но при этом более эластичная.

Древесина ясеня отличается красивой текстурой, имеет бурый цвет ядра, плавно переходящий в жёлто-розовую заболонь, что делает переход практически не различимым. Годичные слои хорошо видимы на всех разрезах ствола. Обладает достаточно высокой плотностью, прочностью, упругостью, вязкостью, стойкостью к загниванию и долговечностью, но склонна к трещинообразованию. При сушке древесина ясеня мало коробится, а при распаривании хорошо гнётся. Легко режется, но плохо колется. Древесина ясеня содержит токсические вещества и может вызывать у людей аллергические реакции.

Применяют наравне с древесиной дуба, как в виде цельной древесины, так и в виде фанеры или шпона для кухонной, спальноей и другой мебели (стульев, кресел), при изготовлении столярных изделий. Находит применение в отделке стен и потолков, при изготовлении паркета и половых досок.



Рис. 4.8. Древесина ясеня

Липа отличается густой кроной, ствол достигает в диаметре 2...3 м и высотой более 20 м. Продолжительность произрастания достигает 300...400 лет, а отдельные разновидности – до 1000 лет. Лучший возраст для заготовки древесины 90 и более лет.

Порода безъядровая с белой древесиной розоватого оттенка. Древесина мягкая, легкая (420 кг/м^3) и вязкая, практически непроницаема для жидкостей, но подвержена червоточине, не коробится и не растрескивается при сушке. Обладает небольшой прочностью и твердостью. Легко обрабатывается, хорошо удерживает тепло, имеет приятный запах.

Используется в качестве облицовочного материала, для изготовления вагонки, фанеры, тары под пищевые продукты (меда), в резьбе по дереву и в художественных работах, для имитации древесины ореха, при строительстве саун (рис. 4.9), изготовлении музыкальных инструментов.



Рис. 4.9. Липа в отделке сауны

Примечание – Липа по шкале твердости из 50-ти европейских и экзотических пород древесины является самой мягкой породой. В царские времена мошенники вырезали из липы копии царских и княжеских печатей – отсюда и выражение «липовая печать».

Древесина **осины** однородно-белого цвета (белее, чем у других лиственных пород) с зеленоватым или слегка голубоватым оттенком. Лицевая поверхность изделий из осины отличается оригинальным серебристым оттенком. Годичные слои практически неразличимы, сердцевинные лучи не видны, текстура невыразительная.

Древесина осины легкая, мягкая и однородная, что позволяет делать прорезы практически в любом направлении, не скалывается и не сминается. Умеренно усыхает, легко режется и обрабатывается на токарном станке, полируется и окрашивается.

Древесина осины способна длительное время сохранять свой цвет в воде, а при высыхании не трескается и не коробится. Однако во влажном состоянии легко загнивает – по устойчивости к биологическим факторам (СТБ EN 350-2) считается неустойчивой породой (V класс). На корню осина тоже недолговечная, так как легко поражается сердцевинной гнилью. Поэтому лучший возраст для заготовки древесины 40...60 лет. Используется для внутренней отделки, изготовления мебели, возведения временных сооружений и получения фанеры.

Примечание – Древесина осины обладает уникальной способностью при выдержке (сушке) значительно увеличивать прочность. Только для этого необходимо срубить молодую осину весной, когда древесина наполнена соком, и дать ей возможность хорошо просохнуть в тени – проявиться. Считается, что при этом происходит дополнительная полимеризация древесины под действием компонентов ее сока.



Рис. 4.10. Осина

Ольха произрастает в основном на сильно увлажнённых почвах. В заболоченных местах достигает высоты 35 м и в диаметре 40...50 см. Продолжительность жизни – до 100 лет, отдельных разновидностей – до 300 лет. Лучшей для изготовления строительных изделий считается древесина в возрасте 60 лет.

Древесина ольхи мягкая, лёгкая, вязкая, однородного строения без деления на ядро и заболонь, но иногда имеет так называемое «ложное ядро», границы которого обычно не совпадают с годичными слоями. Граница годичных слоёв на срезе извилистая и плохо заметная, но после отделки и обработки прозрачными лаками годичные слои проявляются более явно и создают достаточно интересный рисунок особенно на тангенциальном разрезе. Свежесрубленная древесина имеет белый цвет, но на воздухе быстро желтеет, приобретая красновато-розовый или золотисто-розовый оттенок, но затем тускнеет.

Древесина ольхи хорошо режется, протравливается и полируется. В условиях переменной влажности быстро загнивает, но при повышенной влажности и под водой сохраняет прочность и стойкость. Плохо сопротивляется ударным нагрузкам, легко ломается и сильно коробится, но хорошо обрабатывается и имеет незначительную усушку.

Ольха применяется как отделочный материал, для изготовления внутренних столярных изделий, мебели, клееной фанеры, в подводных и подземных сооружениях.



Рис. 4.11. Ольха

Тополь – быстрорастущая порода. В 30...40 лет достигает крупных размеров – в высоту от 30 до 60 м и диаметром ствола около метра. К 50-ти годам рост дерева прекращается. Продолжительность жизни преимущественно до 80 лет. Лучший возраст для заготовки древесины 40 и более лет.



Рис. 4.12. Тополь

Древесина тополя прямослойная, белого цвета, с широкой заболонью, слабоаметными годичными слоями, мелкими сосудами и узкими сердцевинными лучами. Лёгкая ($\rho=375\ldots450 \text{ кг/м}^3$), однородного строения, мягкая, рыхлая, вязкая и труднообрабатываемая – склонна к образованию мшистости и ворсистости. Трудно расщепляется и раскалывается. Малостойкая против загнивания и других биоповреждений. Сильно подвержена грибковым заболеваниям. В то же время древесина тополя хорошо клеится, тонируется и окрашивается. При длительном нахождении в воде приобретает свойства мореной и используется для изготовления резных изделий. Основное применение – производство древесных плит, клееной фанеры, пиломатериалов, столярных и других строительных изделий.

Иноземные породы. Чёрное дерево на строительном рынке – это больше коммерческое название древесины темного или черного цвета некоторых деревьев, принадлежащих к разным семействам и имеющим названия – эбеновое дерево, мугембе, мукелете, мпинго, парротия, бакаут, некоторые виды палисандра – черный африканский, бразильский, остиндийский, сенегальский или африканский эбони, африканский гренадилл, дальбергия черная, кокоболо, фунера, намбар, австралийское черное дерево (рис. 4.13). Произрастают породы чёрного дерева преимущественно в Африке (Камеруне, Заире, Нигерии), Индии и других странах.



Рис. 4.13. Древесина черного дерева

Темная (или чёрная, чёрная с полосами) окраска древесины таких деревьев обусловлена микробиологическими процессами и цветом смолы. Черное дерево относится к ядровым породам без различимых годовых колец. Заболонь имеет жёлто-серый цвет, может занимать до 70% ствола и не считается ценной древесиной.

Древесина чёрного дерева плотная, тяжёлая (до 1300 кг/м³), однородная, твёрдая, прочная, устойчивая ко многим формам биологического воздействия, обладает водоотталкивающими свойствами. Хорошо режется, обрабатывается и полируется до зеркального блеска. Однако медленно сохнет (в естественных условиях 3...5 лет), при работе с черным деревом необходимо соблюдать меры предосторожности. Содержащиеся в опилках и мелких частицах вещества при попадании в глаза и дыхательные пути вызывают раздражение и могут стать причиной кожных нарывов.

Применяется древесина черного дерева как отделочный материал, в мебельной промышленности, для инкрустации и фанеровки, изготовления художественно-декоративных изделий, в создании эксклюзивных интерьеров. При отделке мебели черное дерево часто применяют совместно с металлом, что усиливает естественную красоту древесины. Обязательным условием при этом является сверление отверстий под гвозди и шурупы. Не рекомендуется также применение лаков, клеев и грунтовок на водной основе.

Примечание – Чёрное дерево часто имитируют или подделывают (рис. 4.14), что не сложно установить по массе изделий (натуральное черное дерево тонет в воде).



Рис. 4.14. Имитация досок из черного и красного дерева

Красное дерево объединяет группу тропических деревьев из семейства мелиевых, имеющих древесину красного или коричневого цвета с различными оттенками и интенсивностью окраски. Ее цвет обусловлен присутствием в волокнах растения естественных красителей (рис. 4.15). Древесину красного дерева получают преимущественно из африканских и американских пород – махагони, амаранта, мербау, тика и др.



Рис. 4.15. Красное дерево

Наиболее распространёнными и ценными породами красного дерева считаются *махагониевые деревья* (махагони, акажу), растущие в джунглях Центральной Америки, Бразилии и Африке. Высота ствола достигает 50 м при диаметре до 2 м. Ядро махагони имеет красно-коричневый цвет или бурую окраску различной интенсивности и узкую серовато-белую заболонь. Древесина твёрдая (2...4 по Бринеллю), прочная, относительно тяжелая ($510...770 \text{ кг/м}^3$), красивой текстуры. Годичные слои слабо заметны, сердцевинные лучи узкие и темные, сосуды крупные и собраны в небольшие радиальные группы. Древесина при высыхании практически не коробится и не растрескивается, хорошо полируется. Техническая зрелость наступает в возрасте 40...50 лет. Применяется в производстве стеновых панелей, мебели, для отделки интерьеров, изготовления паркета.

Примечание – В международной торговле название «махагони» объединяет большую группу древесных пород, имеющих древесину красного цвета с различными оттенками. Махагони также часто используют в качестве сравнительного стандарта при описании других пород, хотя в реальности древесина махагони очень разнообразна. Цвет ее может меняться от светлого серовато-рыжего до красного, так называемого «махагони».

Мербау произрастает в Индонезии, Малайзии, Восточной Африке, Северной Австралии и на Филиппинах. Высота деревьев достигает 45 м при диаметре до 100 см.

Древесина имеет свилевато-слоистое строение, твердая, устойчивая к воздействию влаги, практически не рассыхается, содержит маслянистые вещества. Плотность составляет 730...830 кг/м³.

Амарант произрастает в Центральной и Южной Америке. Высота ствола достигает 25 м при толщине до 80 см. Плотность составляет 850...900 кг/м³. Ядро свежесрубленной древесины имеет серовато-коричневый оттенок, но со временем окисляется и становится фиолетово-пурпурным. Затем под действием света меняется на черный. При удалении поверхностного слоя ее оттенок снова восстанавливается. Древесина амаранта имеет однородную текстуру и беспорядочные волокна, что создает красивый рисунок на радиальном срезе.

Примечание – Иногда к группе красных деревьев относят секвойю, тис, чёрную ольху (кора ольхи обладает черным цветом, а древесина имеет розовый цвет) и др.

Секвойя является самым крупным и долговечным деревом на земном шаре. Возраст секвойи достигает 3...4 тысяч лет и высоты более 100 м с диаметром ствола до 7 м, у комля – до 15 м. Дерево имеет прямой ствол и незначительное количество сучьев. Наличие в составе древесины масел предохраняет ее от гниения.

Железное дерево тоже условное название группы разных пород, которые имеют общие характеристики. Например, обладают высокой плотностью и твердостью. Некоторые из них по твердости сродни железу. Многие тонут в воде и поэтому такое название. В высоту они растут до 20 м и до 2 м в обхвате. Продолжительность жизни их около 200 лет и более, но, как правило, столько прожить им не дают. Древесина железного дерева защищена от вредителей природными дубильными или ядовитыми веществами. К таким деревьям можно отнести парротию персидскую, бразильское железное дерево, бакаут, эбен, кебрачо, граб, березу Шмидта, каменную березу и др.

2. ЛЕСО- и ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

Лесоматериалом считается древесина в виде растущих и срубленных деревьев или продуктов их обработки путём поперечного или продольного деления (пиления, раскалывания, строгания, лущения, фрезерования, измельчения) и сохранившая ее природную физическую структуру и химический состав (СТБ EN 844 и ГОСТы 17462, 18288 и 32714). Разновидности лесоматериалов определенного (установленного) назначения называют *сортиментом*. Для получения высококачественного сортимента заготовка древесины, как материала, должна вестись преимущественно осенью и зимой (с октября по январь) или в начале весны пока дерево «спит» и имеет наименьшую влажность. Кроме того, заготавливать надо только спелую, здоровую древесину, без гнили и червоточин, примерно одинаковой толщины и с ровной поверхностью.

Примечание – Сортимент (от франц. assortiv – сортировать, подбирать) – необработанные (круглые) и обработанные (пиленые, лущеные, строганные, колотые) лесо- и пиломатериалы установленного назначения, соответствующие требованиям стандартов и технических условий.

Материалы и изделия из древесины подразделяют на круглые лесоматериалы, пиломатериалы, фрезерованные, в том числе погонажные изделия, шпон, изделия и полуфабрикаты, термообработанную и модифицированную древесину, древесные пластики и изделия из отходов древесины.

Круглые лесоматериалы (СТБ 1711 и 1712) представляют собой отрезки древесных стволов (хлыстов), очищенные от коры и сучьев. *Хлыст* – это ствол срубленного дерева, у которого отделены корни, вершина и сучья. К круглым лесоматериалам соответственно относят долготье, бревна, кряжи и чураки, которые получают в результате поперечного деления (раскряжевки) хлыста на части разной длины. В зависимости от толщины или диаметра верхнего торца (отруба) их подразделяют на мелкие (подтоварник) – диаметром 6...13 см через 1 см и бревна: средние (14...24 см) и крупные – от 26 см и более через 2 см.

Долготье – отрезок хлыста, имеющий длину кратную номинальной длине получаемого сортимента (два и более) с припуском на разделку. Может включать сортименты одной или разных длин, а также одного или разного назначения.

Бревна представляют собой круглый лесоматериал (сортимент), предназначенный для использования в круглом виде или в качестве сырья для выработки пиломатериалов (пиловочник) общего назначения (рис. 4.16). Бревна, используемые в строительстве без продольной распиловки, называют *строительными*.

Примечание – 1. По СТБ ЕН 844 круглым лесоматериалам даются следующие определения:

Долготье – круглые лесоматериалы, которые при использовании должны быть предварительно разделены по длине на несколько бревен установленной длины и назначения.

Бревно – единичный круглый лесоматериал, полученный поперечным делением ствола, хлыста или долготья.

Комлевое бревно – заготовленное из нижней части хлыста или долготья.

Вершинное бревно – заготовленное из тонкой части хлыста или долготья.

Срединное бревно – заготовленное из хлыста между комлевым и вершинным бревном.

2. В строительной практике различают также понятия «кряж», «чурак» и др. *Кряж* представляет собой отрезок нижней комлевой части ствола и предназначенный для выработки специальных видов лесопroduкции, в т. ч. шпона. Однако в настоящее время под термином «кряж» понимается преимущественно «бревно». *Чурак* – короткомерный круглый сортимент, длина которого соответствует размерам, необходимым для обработки на деревообрабатывающих станках. *Подтоварник* – тонкомерное строительное бревно для вспомогательных и временных построек толщиной от 6 до 13 см включительно для хвойных и от 8 до 11 см включительно для лиственных пород древесины. *Жердь* – тонкомерный сортимент толщиной менее 6 см для хвойных и менее 8 см для лиственных пород древесины.



Рис. 4.16. Бревна

Современной разновидностью строительных брёвен являются *оцилиндрованные брёвна* (фрезерованные), которые прошли механическую обработку на специальном оборудовании и имеют одинаковый диаметр и, как правило, специальный профиль по всей длине (рис. 4.17).



Рис. 4.17. Разновидности оцилиндрованных (фрезерованных) бревен

В зависимости от качества древесины (наличия пороков) и дефектов при обработке хвойные и лиственные лесоматериалы делят на три сорта – 1-й, 2-й и 3-й. В стандартах указана норма по ограничению пороков для каждого сорта и дополнительные требования для лесоматериалов различного назначения.

Лесоматериалы являются сырьем для дальнейшей переработки и получения первичной продукции – пиломатериалов, заготовок, технологической щепы и др. После углубленной переработки получают строганные погонажные и столярно-строительные изделия, доски для пола, паркет, клееные и композиционные материалы (ГОСТ 18288).

Пиломатериалы (СТБ 1713 и 1714) – это продукция установленных размеров и качества, имеющая как минимум две плоскопараллельные поверхности (пласти).

Примечание – По СТБ EN 844-3 к пиломатериалам относят продукцию, полученную путём продольного пиления или фрезерования лесоматериалов, как минимум с двух сторон, и возможным поперечным пилением, другой механической обработкой для получения требуемой формы и размеров. Они могут быть необрезными и обрезными. Необрезные пиломатериалы имеют параллельные пласти и с одной или двумя непропиленными кромками. Обрезные имеют прямоугольное сечение с обзолом, если он допускается, не превышающим установленного значения.

Различают также пиломатериалы:

- черновые – не подвергавшиеся дополнительной обработке, обеспечивающей установленные предельные отклонения размеров;
- калиброванные сырые (у которых предельные отклонения по толщине и/или ширине меньше, чем у чернового пиломатериала) и сухие (которые после сушки до эксплуатационной влажности прошли обработку по толщине и/или ширине с небольшими предельными отклонениями);
- готовые – эксплуатационной влажности, прирезанные по длине и/или обработанные с одной или нескольких сторон с установленными (согласованными) предельными отклонениями размеров;
- конструкционные – с нормированными значениями их прочности, модуля упругости и плотности древесины, используемые в качестве цельных элементов или слоев клееных несущих конструкций (ГОСТ 33080).

Получают пиломатериалы преимущественно продольной распиловкой брёвен (пиловочника), когда плоскость дисковой пилы располагается параллельно волокнам древесины. Распиловку (раскрой) брёвен ведут вразвал (сквозную), с брусом, с ориентацией пропила относительно годовичных слоёв (в радиальном и тангенциальном направлениях) и другими способами (рис. 4.18 и 4.23 б).

Поэтому пиломатериалы могут быть сквозной (обычной) распиловки, радиальной (с преимущественным направлением пропилов, близким к радиусам годовичных слоёв древесины) и тангенциальной (по касательной к годовичным слоям древесины) распиловки. Пиломатериалы классифицируют также по породам (хвойные и лиственные), форме и размерам поперечного сечения, назначению (общего назначения и специального или в соответствии с потреблением – внутреннего и экспортные), характеру обработки (обрезные и необрезные), толщине, качеству древесины, точности и качеству обработки (ГОСТ 18288).

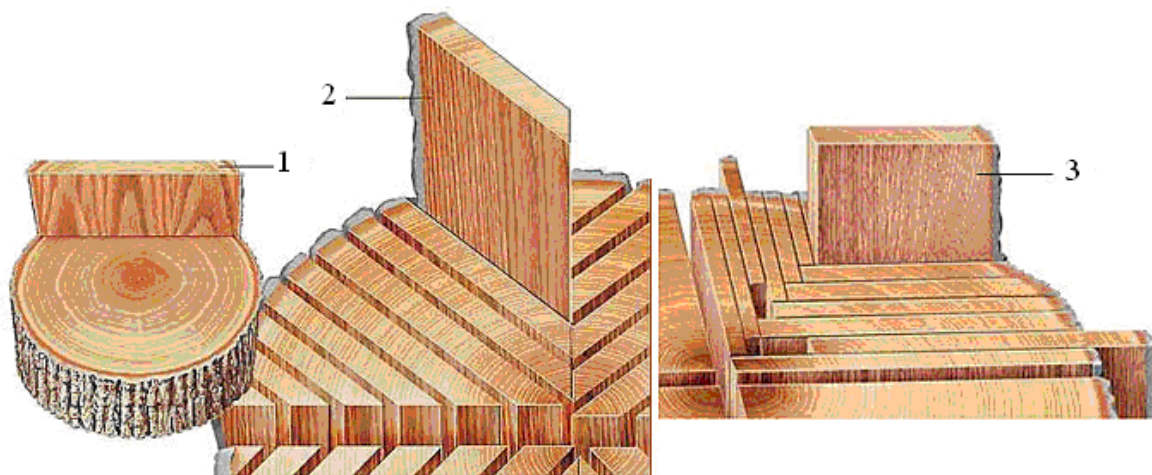


Рис. 4.18. Разновидности распила древесины: 1 – тангенциальный; 2 – радиальный; 3 – полурадиальный (рустикальный)

В результате распила в зависимости от формы и размеров поперечного сечения (рис. 4.19...4.21) получают:

- *горбыль* (обапол) – боковая (внешняя) часть бревна, полученная при его продольной распиловке, которая имеет одну пропиленную, а другую не пропиленную или пропиленную не на всю длину поверхность с нормируемой толщиной и шириной тонкого конца;
- *брусья* – брёвна, опиленные с двух, трёх, или четырёх сторон и имеющие ширину и толщину 100 мм и более. По числу пропиленных сторон могут быть двух-, трёх- и четырёхкантные. Используются при строительстве зданий различного назначения, в качестве несущих конструкций, для внутренней и внешней отделки, изготовления лестниц, окон и других конструкций;
- *бруски* – пиломатериалы толщиной до 100 мм и шириной не более двойной толщины. По геометрическим параметрам различают бруски квадратного и прямоугольного сечения. Применяют как лаги для пола, основы для обшивки стен, в мебельном производстве, при строительстве беседок и других малых архитектурных форм;
- *доски* – пиломатериалы плоской формы толщиной до 100 мм, отношение ширины которых к его толщине больше двух.

Примечание – Различают брус обрезной, строганный, профилированный и клееный. Поверхности (спилы) **обрезного** бруса не обработаны (шероховаты), а **строганного** – гладкие, не требующие дополнительной отделки. **Профилированный** брус имеет, как правило, сложной конфигурации профиль с выступами и пазами, **клееный** – склеивают под большим давлением из досок, просушенных и обработанных специальными веществами для устойчивости к факторам внешней среды и огню.



Рис. 4.19. Горбыль (обапол)



Рис. 4.20. Доски, бруски и брусья



Рис. 4.21. Разновидности брусков

Продольная широкая поверхность пиломатериалов, а также любая сторона пиломатериала квадратного сечения называется *пластью*. Пласть, обращенная к сердцевине, называется *внутренней*, а обращенная к заболони – *наружной*. Продольные узкие стороны пиломатериалов называют *кромками*, пересечения пласти и кромки – *ребрами*, концевые поперечные сечения – *торцами*, расстояние между параллельными пластими – *толщиной* пиломатериала, между кромками – *шириной*, между торцами – *длиной*. Размеры пиломатериалов при установленной стандартом влажности называются *номинальными*.

Большинство пиломатериалов подвергается строганию и фрезерованию. Доски, бруски и брусья могут быть с одно-, двух-, трех- и четырехсторонним фрезерованием.

Примечание – *Пиломатериалы определенных размеров, не требующие дополнительной обработки для их использования, называют пилеными деталями, а пиломатериалы определенного качества и размерами, соответствующими изготавливаемым деталям с припусками на усушку и обработку, называют заготовками.*

Качество пиломатериалов общего назначения определяется, как правило, совокупным показателем – *сортом*, обуславливающим их пригодность в соответствии с назначением (СТБ 1713 и 1714). Пиломатериалы из хвойных пород (доски и бруски) разделяют на пять сортов (отборный и с 1-го по 4-й), а брусья – на четыре сорта (с 1-го по 4-й). Пиломатериалы из лиственных пород разделяют на три сорта (1-й, 2-й, 3-й). Показателями качества являются: соответствие номинальным размерам, параллельность пластей и кромок, влажность, наличие пороков и дефектов, шероховатость по-

верхности (ГОСТ 7016), наличие антисептической обработки и др. Оценка качества пиломатериалов производится по пласти или кромке худшей для данной доски, а брусков и брусьев – по худшей стороне. Если какой-либо из показателей не соответствует допустимому значению, то пиломатериал относят, либо к более низкому сорту, либо считают забракованным.

Качественной характеристикой конструкционных пиломатериалов, используемых в качестве цельных элементов или слоев клееных несущих конструкций, является *класс прочности* – показатель соответствующий установленным нормированным величинам (характеристическим значениям) прочности, модуля упругости и плотности древесины (СТБ ЕН 338, 384, 408 и 14081). Классы прочности определяют путем сплошного контроля качества пиломатериалов по одному из методов:

- визуальной сортировкой пиломатериалов по нормированным ограничениям видимых пороков и строения древесины;
- прогнозирования прочности по одному или нескольким измеряемым параметрам физико-механических свойств пиломатериалов;
- комбинированного сочетания указанных методов (визуального и измерительного, что, как правило, имеет место при машинных методах сортировки пиломатериалов).

При этом учитываются основные характеристики пиломатериалов, оказывающих влияние на нормативные значения определяющих свойств, установленных классом – геометрические размеры, влажность древесины, основные пороки и др. (ГОСТ 33080).

Примечание – 1. По СТБ ЕН 14081 класс – классификационная характеристика, применяемая при сортировке или определении прочности пиломатериалов.

2. Характеристическое значение – значение, как правило, соответствующее квантилю статистического распределения свойств древесины. Для свойств прочности, модуля упругости и плотности квантиль составляет 5% (значение, для которого вероятность получения более низких значений составляет 5%). Нормативная прочность – минимальная величина прочности, установленная с обеспеченностью 0,95 для статистического ее распределения, полученного по результатам машинных испытаний партии образцов пиломатериалов продолжительностью (300±120) с, а также с учетом количества испытанных образцов и приведения прочности к влажности пиломатериалов 12%.

3. Конструкционные пиломатериалы должны соответствовать одному из следующих классов прочности: C14, C16, C18, C20, C22, C 24, C27, C30, C35, C40, C45, C50 – для тополя и хвойных пород и D30, D35, D40, D50, D60, D70 – для лиственных пород, установленных при испытаниях на изгиб, или T8, T10, T11, T12, T13, T14, T16, T18, T21, T24, T27 и T30, установленных при испытании на растяжение вдоль волокон древесины (табл. 3.2). Численное значение класса соответствует значению прочности в МПа при изгибе «на кромку» образца сечением 50(b)х150(h) мм или растяжении при влажности древесины 12% (или 20% по СТБ ЕН 14081-1). Пиломатериалы класса «С» используются преимущественно для цельнодеревянных несущих конструкций, а классов «Т» – в качестве слоев многослойных клееных конструкций наряду с классами «С» (ГОСТ 33080).

Наиболее массовым видом пиломатериалов являются **доски**. По характеру и степени обработки они могут быть обрезные, полуобрезные (часть кромки не пропилена (с обзолом) и один конец может быть уже другого) и необрезные (кромки не пропилены),

не фрезерованные и фрезерованные (строганные – с гладкой поверхностью не менее, чем на одной пласти) (рис. 4.22).

Примечание – 1. Обзол – это часть боковой поверхности бревна, сохранившаяся на обрезном пиломатериале, т. е. дефект распиловки древесины. Различают обзол тупой, занимающий часть ширины кромки и острый – на всю ширину кромки.

2. Доски толщиной 20...30 мм часто называют тёсом или толщиной 20 мм – «двадцатка», 25 мм – «дюймовка», 30 мм – «тридцатка».

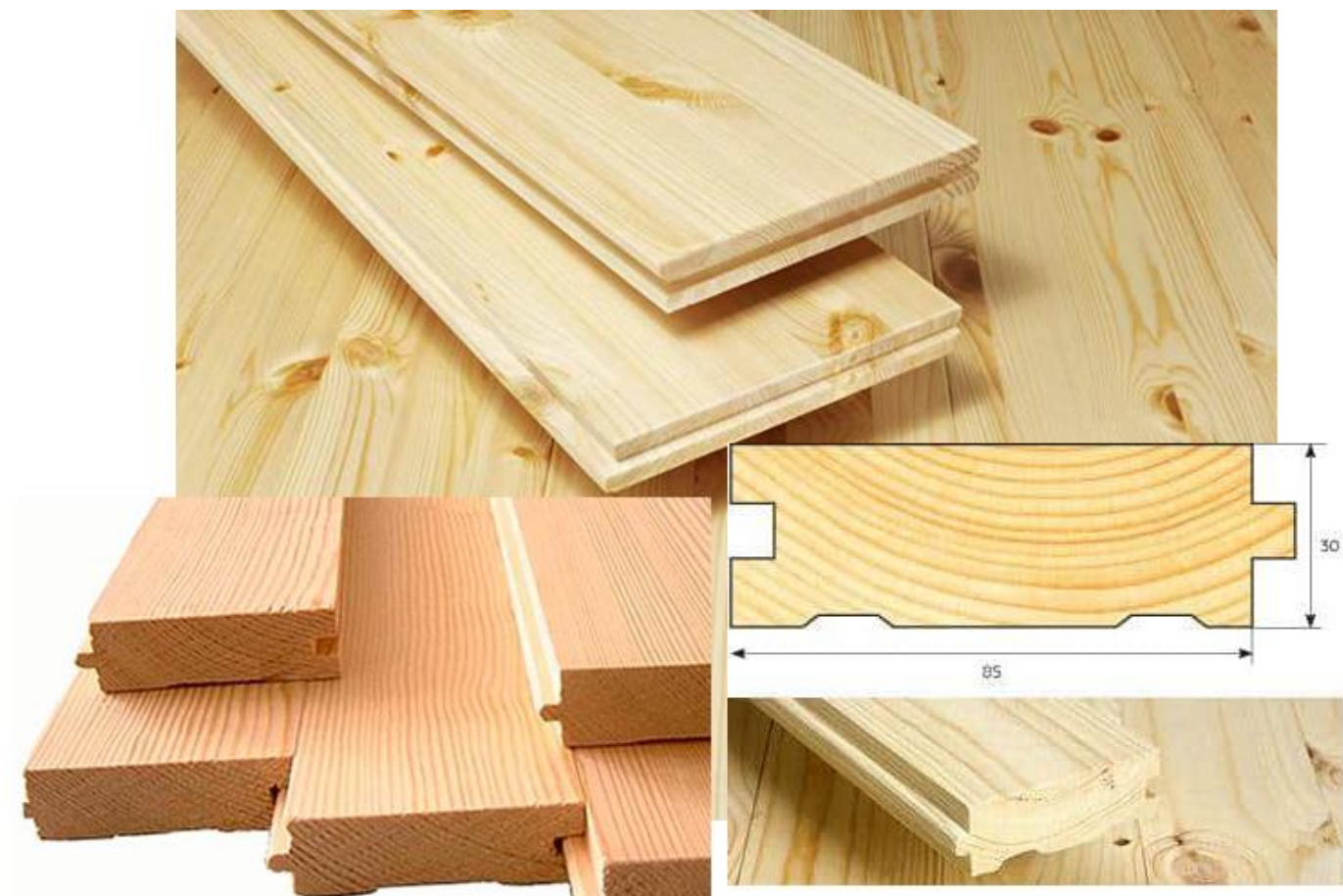


Рис. 4.22. Фрезерованные доски

По виду распила доски подразделяют на сердцевинные (чаще всего одна доска, включающая сердцевину), центральные (обычно две доски, выпиленные из центральной части бревна или бруса и расположенные симметрично оси бревна) и боковые (крайние) доски, расположенные между центральными и горбылем (рис. 4.23). Качество *сердцевинных досок* сравнительно низкое. Однако если вырезать сердцевину, будут получены две высококачественные узкие *доски радиального распила* почти не подвергающиеся короблению и растрескиванию при сушке.

Боковые доски имеют, как правило, левую и правую стороны. *Левая* (заболонная) сторона обращена наружу от ядра, *правая* – к ядру. Доски, полученные из левой половины бревна, в результате неодинаковой усушки древесины обеих пластей, приобретают покоробленность – желобчатую форму у левой пласти каждой доски и выпуклую –

у правой (рис. 3.11 и 3.12). И чем ближе к краю бревна вырезается доска, тем больше она коробится.

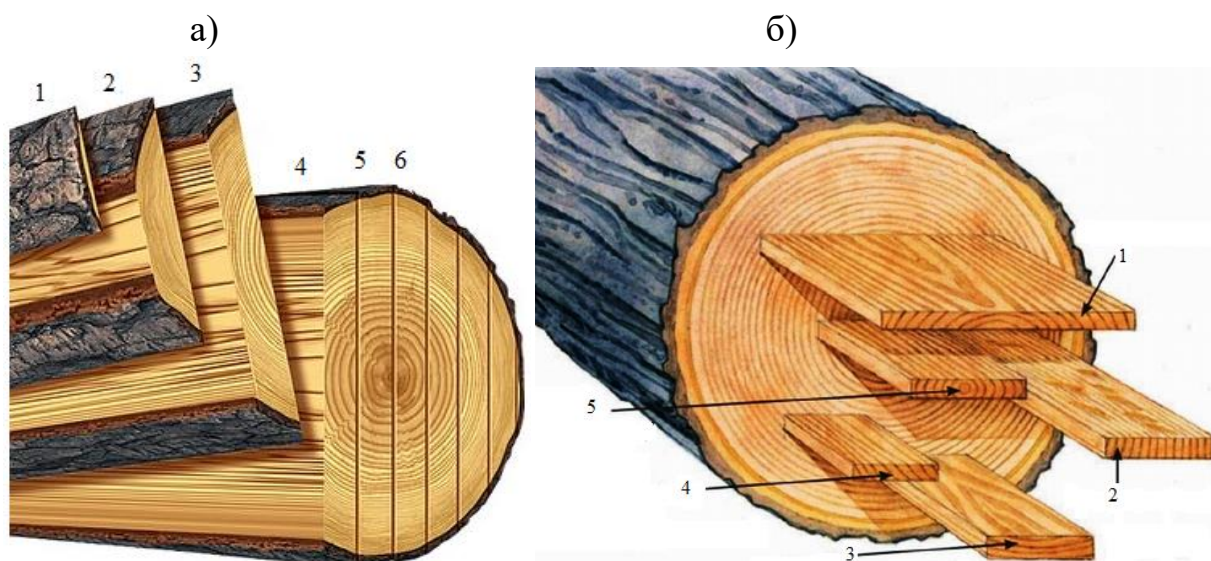


Рис. 4.23. Разновидности досок: а – при распиловке вразвал: 1 и 2 – горбыль (обапол), 3 и 4 – боковые доски, 5 и 6 – центральные доски; б – с ориентацией распила относительно годовичных слоев: 1 – смешанного, 2 – радиального, 3 – тангенциального, 4 – рустикального (полурадического), 5 – центрального (сердцевинная доска)

Различают также доски радиального, полурадического (рустикального или смешанного) и тангенциального распилов. У досок *радиального распила* годовые кольца (слои) располагаются под углом от 90° до 60° по отношению к плоскости доски, т. е. направление пропила – близкое к радиусу годовичных слоев, либо пласть на торцах пиломатериалов параллельна или приблизительно параллельна сердцевинным лучам. Считается, что доски более высокого качества получают при радиальном и полурадическом распилах.

При радиальном распиле поверхность пластей получается однородной по текстуре и цвету, а расстояния между годовичными слоями минимальны. У таких досок выше прочность, незначительные коэффициенты разбухания и усушки (в пределах $0,2\%$), а, следовательно, они меньше подвержены деформациям. Для получения таких досок бревно, как правило, распиливают на четвертины, а затем производят радиальный разрез (рис. 4.24). Выход досок радиального распила невелик и поэтому стоимость их гораздо выше обычных.

При *тангенциальном распиле* бревна разрез проходит по касательной к годовичным слоям, не затрагивая сердцевину ствола (рис. 4.18; 4.23). Сердцевинные лучи на торцах пиломатериалов перпендикулярны или приблизительно перпендикулярны к пласти. Такие доски по пласти имеют волнообразный рисунок годовых колец и достаточно красивую текстуру (рис. 4.25). Материалы тангенциального распила имеют более высокие значения усушки и разбухания, но и стоимость их ниже.

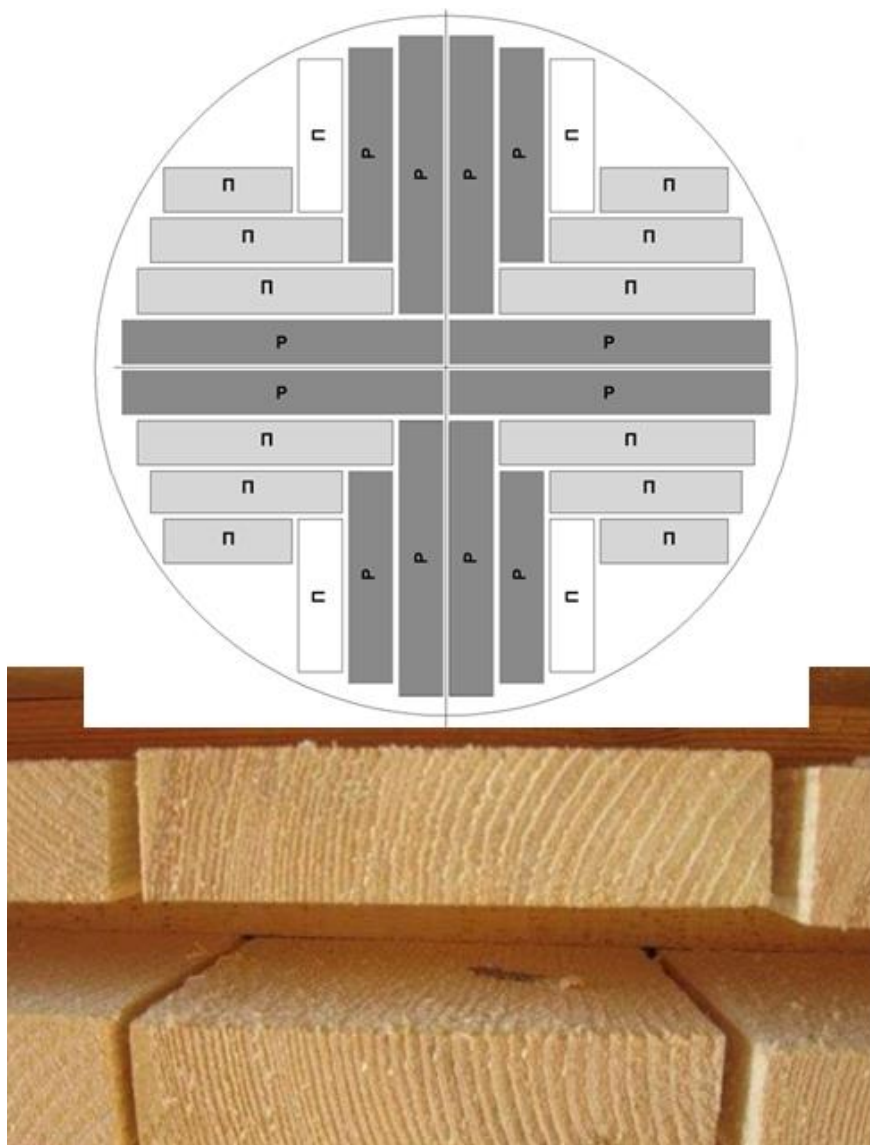


Рис. 4.24. Рациональная схема распила бревна для получения радиальных и полурадиальных досок и образцы досок радиального распила

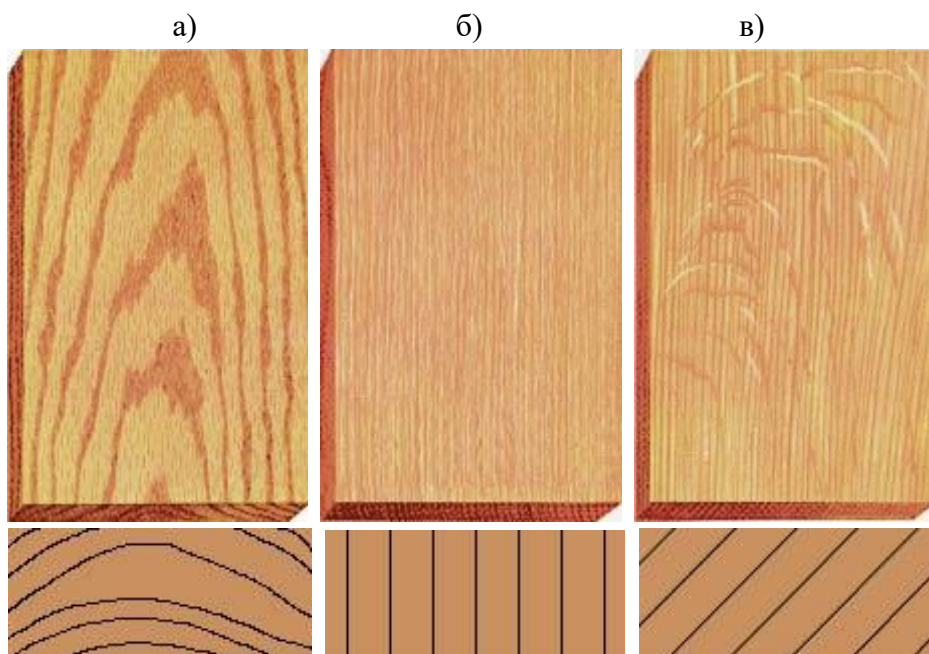


Рис. 4.25. Фактура распилов древесины: а – тангенциальный, б – радиальный, в – полурадиальный

Полурадиальный (рустикальный и смешанный) распилы имеют признаки одновременно двух основных видов распила – радиального и тангенциального и, как следствие, усредненные между ними показатели. У рустикального распила линии годовых колец имеют форму прямых линий, расположенных под углом 46...75° к пластям, а у смешанного распила эти линии меняются от прямых на краях (по ширине) доски до дугообразных в середине.

Примечание – Различают фактуру и текстуру поверхности лесоматериалов (пиломатериалов).

Фактура – характеристика поверхности (гладкость, шершавость, рельефность), ощущаемая осязательно и зрительно. Зависит от размеров клеток, ширины и равномерности годовичных слоев. Различают грубую, тонкую и умеренно тонкую фактуру.

Текстура – декоративный узор на поверхности лесоматериала ощущаемый зрительно, обусловленный структурными особенностями древесины. По СТБ EN 844-7 текстура – визуальная характеристика древесины, определяемая ее анатомической структурой, шириной и формой колец роста.

Ворсистость – состояние поверхности пиломатериала, вызванное появлением концов волокон в результате перерезания годовичных колец.

Вагонка своим названием обязана деревянным рейкам, которыми обшивали железнодорожные вагоны. С тех пор доски, строганные (фрезерованные) со шпунтом и производимые по отечественным стандартам, стали называть вагонкой (рис. 4.26). Ширина вагонки составляет 65...150 мм, толщина – 12...25 мм и стандартная длина 1,5; 3,0 и 6,0 м. Влажность вагонки должна находиться в пределах 15...20%. В зависимости от качественных показателей различают четыре класса вагонки («экстра», А, В и С) и разновидности (больше рекламного характера) еуровагонка, софтлайн, европрофиль, евростандарт и др. Например, класс «экстра» характеризуется отсутствием дефектов и производится из высококачественного сырья. Класс «С» допускает сухие выпадающие сучки, трещины, смоляные кармашки, прорость, поражение насекомыми и дефекты строжки.

Разновидностью вагонки является строганная профилированная доска, имитирующая форму бруса (*вуд-хаус, еврофинка*). Отличается от вагонки профилем поперечного сечения и большей шириной планки.

Блок-хаус (имитация бревна) конструктивно представляет собой полукруглую вагонку или набранные из неё стеновые панели, с высокой точностью имитирующие оцилиндрованные бревна (рис. 4.26). Часто для производства таких изделий подготовленное и высушенное бревно распиливают по технологии «квадрат в круге». В результате получается четыре заготовки. Длина готовых изделий составляет от 3 до 6 м, ширина – 90...135 мм, толщина – 22, 27 и 36 мм. Выпускается трёх категорий – «С», «АВ» и «Экстра». Блок-хаус категории «Экстра» не имеет внешних дефектов, «С» и «АВ» допускает наличие некоторых изъянов, например – сучков. Блок-хаус предназначен для отделки наружных и внутренних стен зданий, потолков и фронтонов.



Рис. 4.26. Блок-хаус и вагонка

3. ПОЛУФАБРИКАТЫ, ИЗДЕЛИЯ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Общие сведения. Номенклатура изделий и полуфабрикатов из древесины весьма разнообразна. В их число входят заготовки, детали (ГОСТ 30972), блоки, элементы конструкций (в т. ч. гнутоклееные), профилированные погонажные изделия (СТБ 1074), шпон, фанера, плиты из массива (СТБ EN 13353, EN 12775), древесноволокнистые и древесностружечные плиты, изделия из композиционной древесины, клееная, модифицированная, термообработанная и шпонированная древесина, столярные плиты, напольные покрытия и многие другие изделия.

Примечание – 1. Заготовками из древесины называют, как правило, заготовленные применительно к габаритным размерам изделия с припусками на усушку и обработку, предусмотренными действующими стандартами. В зависимости от вида обработки они могут быть пиленные, клееные и предварительно простроганные (калиброванные). Влажность их не должна превышать 18...22%, а клееных и калиброванных – соответствовать влажности готовых изделий.

2. Профилированные пиломатериалы – материалы, которые при конечной требуемой влажности, были простроганы для придания им специального не прямоугольного сечения.

Композиционными называют материалы, состоящие из двух и более взаимно нерастворимых компонентов (фаз), имеющих между собой границу раздела. В древесных композиционных материалах (ДКМ) одним из компонентов (наполнителем) является натуральная древесина или ее отходы и вторым (матрицей) – связующее вещество (как правило, термореактивный или термопластичный полимер, минеральное связующее). Кроме того, в состав древесно-полимерных композитов могут входить разнообразные химические добавки (модификаторы), а также физические структурные элементы (металл, стекло, бумага, пластики и др.) в различных геометрических формах (листовых,

стержневых, волокнистых и даже наночастиц) и сочетаниях. Следовательно, комбинируя объемное содержание компонентов, их состав и применяя различные технологические приемы (технологии), можно получать различные древесные композиционные материалы и изделия с требуемыми эксплуатационными характеристиками.

В зависимости от вида наполнителя древесные композиционные материалы различают на основе листовых материалов (шпон, доски, бруски), наполненных дискретными частицами (мука, опилки, стружка, волокно), и из цельной (массивной) древесины с предварительной ее пропиткой модификаторами (модифицированная древесина).

По природе связующего вещества выделяют материалы, изготовленные с применением неорганических вяжущих веществ (цемент, гипс, магнезиальные вяжущие), природных клеящих веществ (продукты термогидролитического расщепления компонентов древесины, например, лигнина) и синтетических полимеров (фенолоформальдегидные, карбамидоформальдегидные, меламиноформальдегидные и другие смолы).

Классифицируют такие материалы также по геометрической форме изделий (листы, плиты, бруски, доски, брусья, профильные погонажные изделия и изделия сложной формы – изогнутые, объемные), по прочности – неконструкционные (тепло- и звукоизоляционные), низкой прочности (меньше прочности древесины), прочные (сопоставимые с прочностью древесины), высокой прочности (выше прочности древесины) и особо прочные, по экономическим и санитарным характеристикам и другим признакам (рис. 4.27).

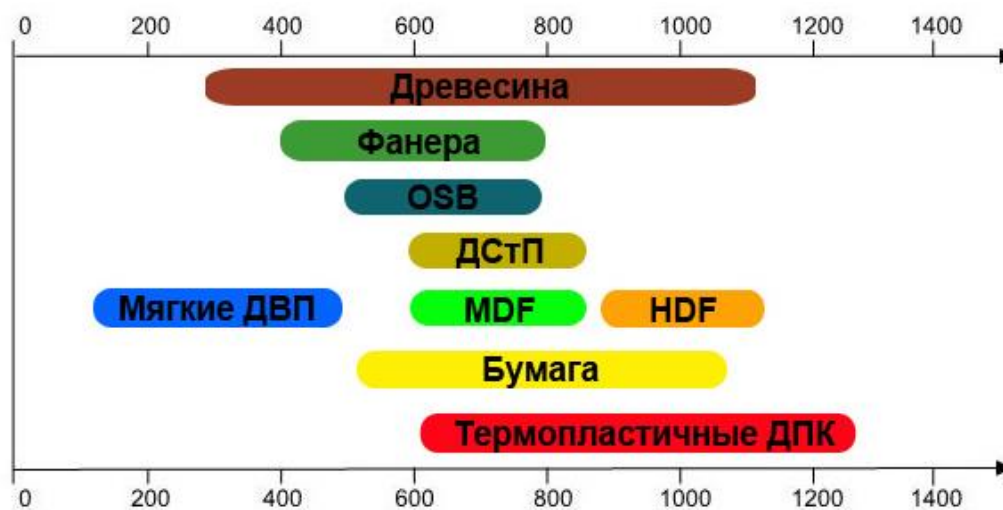


Рис. 4.27. Плотность древесины и композиционных материалов на ее основе (кг/м³)

Изделия погонажные профильные. Многие разновидности пиломатериалов, в т. ч. уже рассмотренные нами (доски, бруски), длина которых значительно превышает ширину и толщину, называют ещё *погонажными* изделиями (от учетной единицы измерения их в погонных метрах). Главной характеристической единицей таких изделий является погонный метр (метраж), хотя выпуск и потребление их может измеряться и в кубических или квадратных метрах. Сечение (профиль) погонажных изделий может

быть любым, включая прямолинейные и достаточно сложные фигурные элементы (рис. 4.28).



Рис. 4.28. Разновидности погонажных изделий

Ранее такие изделия назывались *тягами строительными* по аналогии с архитектурными профилями. Изготавливают их из цельной и клееной древесины по длине и сечению фрезерованием боковых поверхностей с образованием требуемого профиля либо путем прессования (экструдирования) композиционных составов на основе мелких древесных частиц и полимеров. Профиль изготавливают из сращенных по длине на зубчатый шип заготовок.

К этой группе изделий относят рейки, бруски, уголки, фальцевые доски для обшивки стен и потолков, плинтусы и галтели для заделки углов между полом и стенами, рельефный погонаж, поручни для перил, наличники и изделия для изготовления окон-

ных и дверных коробок, наружную обшивку, штапик, подоконные доски, обломы и мулюры – архитектурные детали определенного профиля и другие изделия (СТБ 1074 и ГОСТ 8242).

Основными качественными характеристиками таких изделий являются в основном внешний вид, наличие (отсутствие) пороков на лицевых поверхностях, прочность клеевых соединений, отклонение от номинальных размеров, качество отделочного покрытия, шероховатость поверхности, влажность и др.

Шпон представляет собой тонкие слои (срезы) натуральной древесины, получаемые строганием брусьев или ванчесов (строганный шпон), лущением коротких пропаренных колод (лущёный) или пилением заготовок (пиленый). Выпускаются и другие виды шпона – цветной, фан-лайн, мультишпон, искусственный. Именно в шпоне в полной мере проявляются особенности древесины как декоративного материала, красота и своеобразие ее текстуры (рис. 4.29).



Рис. 4.29. Шпон

Примечание – 1. Ванчесом называют трех- или четырехкантный брус для изготовления строганного шпона.

2. Из 1 м² древесины толщиной 3 см можно получить около 50 м² шпона.

Получение шпона начинается с подготовки сырья, которая включает распиловку длинномерных материалов на кряжи и чураки, торцевание, удаление дефектных мест,

получение заготовок и гидротермическую обработку. Шпон является полуфабрикатом для ламинирования и изготовления древеснослоистых клееных материалов.

Строганный шпон (ГОСТ 2977) получают последовательным срезанием с поверхности предварительно закрепленного бруса (ванчеса) тонких листов древесины толщиной от 0,2 до 5 мм. Ширина листов строганого шпона равна ширине бруса (заготовки).

Качество строганого шпона определяется породой древесины, текстурой, наличием пороков и обработкой (обрезной, прирезной). Вырабатывают преимущественно из ценных пород древесины – березы, дуба, ясеня, бука, липы, осины, карельской березы, красного и лимонного дерева, тиса, сосны, лиственницы и др. По текстуре в зависимости от направления среза (строгания) различают шпон радиальный, полурадиальный, тангенциальный и тангенциально-торцовый. У полурадиального шпона линии годовичных слоев видны не менее чем на 3/4 площади листа. У тангенциально-торцового, получаемого из наростов, годовичные слои имеют вид замкнутых кривых линий. Строганный шпон имеет красивую текстуру, цвет и по качеству древесины и чистоте обработки подразделяется на два сорта – 1 и 2-ой. Влажность строганого шпона должна быть $(8\pm 2)\%$. Используется как декоративно-отделочный материал для облицовки деталей мебели, напольных покрытий и других изделий.

Лущеный шпон (ГОСТ 99) получают срезанием по спирали (лущением) с цилиндрической поверхности чурака (фанерного бревна длиной до 6 м) тонкого слоя поперек волокон в виде непрерывной ленты, разрезаемой затем (до или после сушки) на форматные листы. Размеры листов: длина от 800 до 3750 мм, ширина – 150...3750 мм при толщине от 0,1 до 10 мм.

Примечание – По EN 844 бревно для получения лущеного шпона называют фанерным.

Качество лущеного шпона определяется породой древесины, наличием пороков, сортом, влажностью, толщиной. В зависимости от качества древесины и обработки лущеный шпон подразделяют на пять сортов: Е (элита), I, II, III, IV – для лиственных пород и Ех, Iх, IIх, IIIх, IVх – для хвойных пород. Влажность лущеного шпона должна быть $(6\pm 2)\%$. Однако по ряду качественных показателей (в т. ч. декоративности) лущеный шпон несколько уступает другим видам, но имеет большие размеры листов. Производство лущеного шпона толщиной 1...2 мм является, как правило, частью технологического процесса производства клееной фанеры. Используется также для изготовления других видов слоистой клееной древесины (гнутоклееных, профильных изделий) и как облицовочный материал.

Пиленый шпон – это разновидность пиломатериалов и представляет собой тонкие дощечки толщиной от 1 до 12 мм. Он тоже позволяет максимально передать структуру древесины, но обладает более высоким по сравнению со строганным шпоном, качеством. Используется для изготовления напольных покрытий, гнутоклееных изделий (лестничных перил, арочных окон), облицовки столярных и других изделий.

Файн-лайн (от англ. *fine-line* – красивая изысканная линия) или «реконструированный» шпон получают из множества тонких слоёв лущёного шпона, в том числе и различных пород, отбеленных и прокрашенных по отдельности и сложенных в стопку по особой технологии так, что получается массив. В качестве сырья используется древесина в основном быстрорастущих видов деревьев – тополя, тропических пород и др. Такая технология позволяет использовать несколько видов сырья, устраняя в них все дефекты и недостатки, и создавать необыкновенный по сложности и красоте текстуры и расцветки шпон. Достоинством реконструированного шпона *файн-лайн* является также то, что он не повторяет ни одну из существующих пород древесины и имеет изображение с чётко выраженной текстурой, рисунком и цветом. Толщина *файн-лайна* составляет 0,3...2,5 мм.



Рис. 4.30. Шпон *файн-лайн*

Мультишпон представляет собой реконструированный шпон натурального дерева с различными геометрическими рисунками натуральных древесных оттенков.

Клееная (многослойная) **древесина** изготавливается из нескольких слоёв специально подготовленного массива древесины (шпона, досок или ламелей). В качестве древесины используются преимущественно хвойные породы – сосна, ель, лиственница, кедр (СТБ EN 14080, СТБ 1722, ГОСТ 15812).

На основе клееной древесины выпускаются различные изделия и заготовки: стеновой брус, столярные плиты (EN 386), балки, колонны, прогоны, рамы, стойки, связи, фермы, арки, фанеру, напольные покрытия, двери, окна, подоконники, ограждающие,

декоративные и погонажные изделия. По форме они могут быть прямолинейные и криволинейные

Технологический процесс изготовления клееных изделий из древесины включает в себя процесс сборки отдельных заготовок древесины (реек, ламелей), что позволяет получать не только разнообразные по форме изделия и подбирать необходимые по текстуре ламели (что особенно важно при изготовлении отделочных материалов), но и существенно повышать прочность готовых изделий. Для изготовления, например, **бруса**, предварительно заготовленные доски сушатся (до влажности 8...12%), калибруются и раскраиваются на ширину предполагаемой заготовки. В процессе изготовления убираются естественные для древесины дефекты: сучки, трещины, гниль и др.

Полученные заготовки сращиваются на минишип (зубчатый профиль) по длине доски (ламели) и торцуются на отрезки требуемой длины (СТБ EN 385). После предварительного отбора, обработки защитным составом и калибрования ламели склеивают на специальных гидравлических прессах в деревянный брус заданного сечения. В составе бруса может находиться от двух до шести ламелей, что позволяет изготавливать конечный материал толщиной до 300 мм. При этом направление годовых колец в расположенных рядом ламелях должно быть противоположным. Внутренние ламели бруса могут быть сращёнными, а лицевые – только цельными. Размеры клееного бруса составляют: ширина от 50 до 300 мм, высота – от 100 до 200 мм.

Примечание – 1. По СТБ ЕН 1194 многослойная клееная древесина – элемент конструкции, сформированный вследствие склеивания слоев из досок параллельно направлению волокон.

2. Считается, что конструкции из клееной древесины имеют прочность на 50...70%, а жесткость – на 40% больше по сравнению с цельной древесиной. Сушить доски в отличие от бруса тоже гораздо проще. Кроме того, усадка дома из клееного бруса не превышает 1%, в то время как из цельного – порядка 7%.

3. Предел прочности клеевых соединений на послойное скалывание при стандартной влажности (12%) должен составлять не менее 8 МПа по среднему и 6 МПа по минимальным показателям изделия (СТБ 1722).

4. Элементы конструкций из клееной древесине должны соответствовать одному из следующих классов прочности: K20, K24, K26, K28, K32 и K36, которые устанавливаются по показателям прочности и модуля упругости элементов при изгибе и плотности древесины, а численное значение соответствует прочности в МПа при изгибе элемента сечением 140х600 мм при влажности древесины 12% (ГОСТ 33081).

После склеивания ламелей брус строгается, профилируется для изготовления пазо-гребневого соединения и поступает на механическую обработку для придания законченного вида (рис. 4.31). Механическая обработка включает торцевание, зарезание в «чашку» (лапу) и сверление отверстий под нагели в соответствии с разбросовочным проектом. Завершающей операцией технологического процесса является антисептирование или огнебиозащита профилированного бруса.

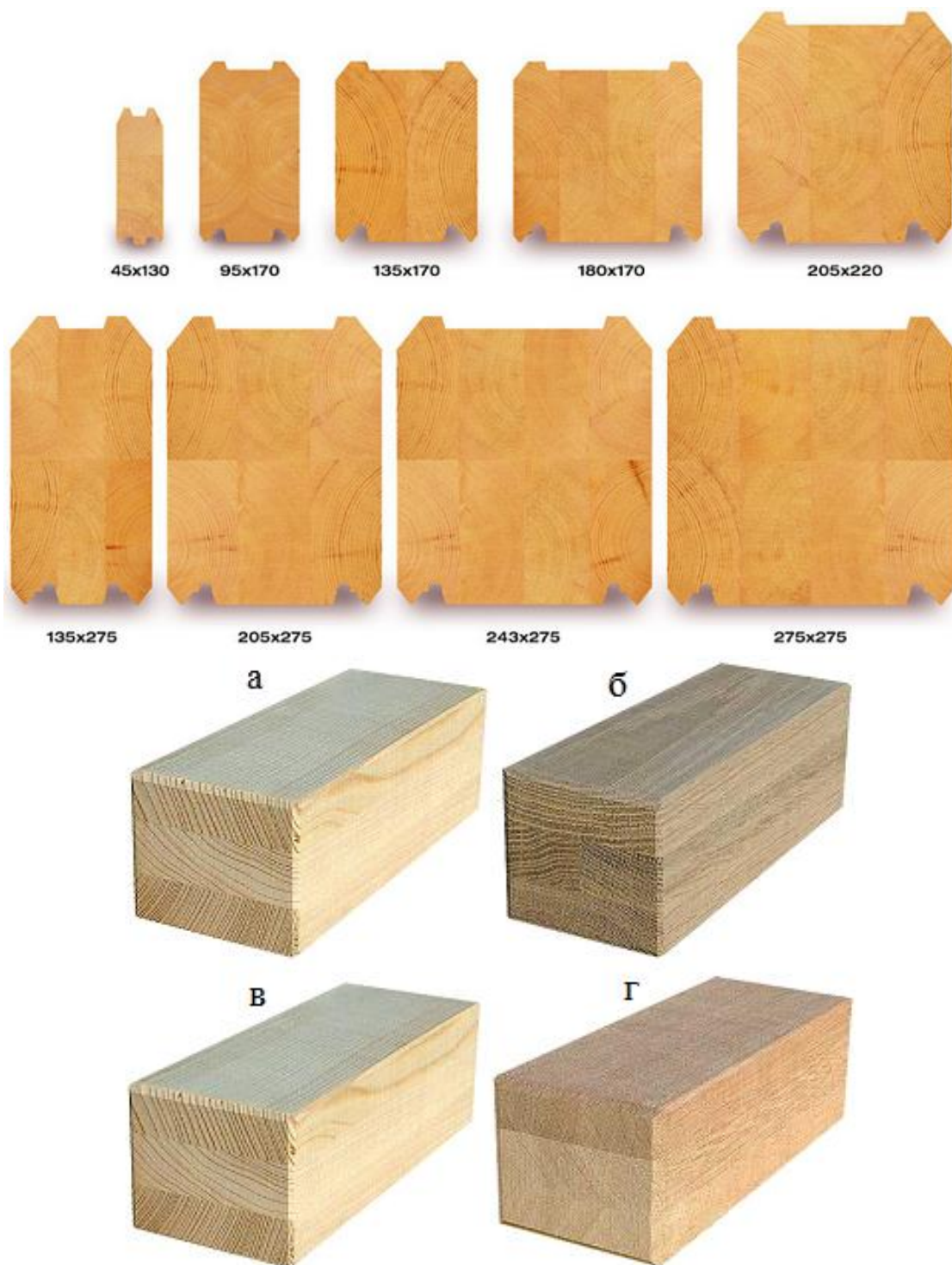


Рис.4.31. Разновидности клееного бруса; а – сосна; б – дуб; в – ясень; г – меранти

В зависимости от прочности, жёсткости, плотности и других показателей конструкционная клееная древесина подразделяется на классы: GL 24, GL 28, GL 32 и GL 36 (СТБ EN 1194). Численное значение класса выражает собой предел прочности клееной древесины при изгибе (Н/мм^2).

Применяется клееный брус для изготовления несущих и ограждающих конструкций (рис. 4.32), при возведении большепролетных зданий спортивного, развлекательного и торгового назначения (аквапарков, бассейнов, катков, складских помещений и др.).



Рис. 4.32. Фрагмент здания из клееного бруса

Разновидностью клееного бруса является конструкционный клееный материал *ЛВЛ* (англ. *Laminated Veneer Lumber (LVL)*) или материал ламинированный шпоночный, представляет собой слоистый композиционный материал из листов деревянных фанеры или шпона с волокном, главным образом одного направления (СТБ EN 14279 и 14374). Получают путём склеивания нескольких слоёв фанеры или шпона (7...9 и более толщиной около 3 мм) с параллельным расположением волокон (рис. 4.33). Производится в виде бруса и плит. Толщина изделий, как правило, кратная толщине шпона и составляет от 18 до 102 мм, ширина 100...1800 мм при длине до 18 м.



Рис. 4.33. Конструкционный клееный материал *LVL*

Плотность LVL составляет $400...600 \text{ кг/м}^3$, предел прочности при изгибе – $30...35 \text{ МПа}$, модуль упругости – $7...10 \text{ ГПа}$. В зависимости от условий применения выпускается трех типов: LVL/1 – в сухих условиях, LVL/2 – во влажных условиях и LVL/3 – для наружного применения. Используется как конструкционный материал, при изготовлении элементов окон, дверей, мебели и лестниц, отделки интерьеров и других строительных изделий.

Фанера является слоистым листовым материалом (фанерный сэндвич), склеенным из трёх и более, как правило, нечетного числа тонких листов шпона (нередко в композиции с другими материалами) при взаимно перпендикулярном направлении волокон в смежных слоях путём прессования при температуре $90...150^\circ\text{C}$ (рис. 4.34). Чем больше слоёв, тем прочнее фанера (СТБ EN 313 и 636).



Рис. 4.34. Разновидности фанеры

Для изготовления фанеры применяют хвойные и лиственные породы. В качестве клея используются фенолоформальдегидные, карбамидные, альбуминоказеиновые и др. Она может производиться однородной по составу (из одного вида древесины) и комбинированной (ГОСТ 3916.2). В листе фанеры различают наружные (лицевой или кроющий и оборотный) и внутренние слои, отличающиеся качеством и породой древесины. Для лицевых слоёв чаще всего используют шпон древесины берёзы (СТО 00255177-001-2013), ольхи, бука, липы и тополя, для внутренних слоёв – сосны, ели и лиственницы. При этом фанера считается изготовленной из той породы, из которой изготовлены ее наружные слои (рубашки).

При четном числе слоев шпона два средних слоя имеют, как правило, параллельное направление волокон, а симметрично расположенные слои шпона по толщине фа-

неры выполняются, как правило, из древесины одной породы и толщины. Толщина шпона не должна превышать 6,5 мм. В наружных слоях фанеры не должно быть пороков и дефектов древесины, превышающих ограничения, установленные стандартами. Во внутренних слоях допускаются пороки и дефекты, если они не влияют на качество изделия.

Фанера, образованная только из шпона хвойных пород, помимо фенолоформальдегидной пропитки обладает ещё естественной смоляной пропиткой и поэтому лучше противостоит гниению и легче лиственной (берёзовой) фанеры (ГОСТ 3916.2). Однако по физико-механическим и декоративным характеристикам лиственная фанера превосходит хвойную.

Направление волокон в смежных слоях шпона, как правило, взаимно перпендикулярно. Изготавливают также фанеру с расположением волокон в смежных слоях под углом 45° (диагональная) и 30° или 60° (звездообразная). Такое строение фанеры повышает её однородность, исключает усадочные деформации и коробление. Чаще всего фанера имеет нечётное число слоёв шпона (3, 5, 7 и т. д.) и в результате этого меньше подвержена короблению.

Выпускают фанеру различной толщины (от 1,5 мм до 30 мм и более) и формата (1525x1525 мм и более). Стандартная ширина листа 1220 мм либо 1525 мм. Наиболее распространенные длины для прямоугольного листа фанеры составляют 2440 мм и 1525 мм – для квадратного листа. Предельный размер для большинства производителей – 3660 мм. Фанера, у которой больший размер совпадает с продольным направлением волокон шпона наружных слоев, называется продольной, в противном случае – поперечной.

По сравнению с пиломатериалами фанера обладает меньшей анизотропностью, пониженными разбуханием, усушкой, короблением и растрескиванием, может изготавливаться большеформатными листами при малой толщине, легко принимать криволинейную форму.

В основу классификации фанеры (ГОСТ 3916.1 и 30427) положен ряд конструктивных и технологических признаков, физико-механических характеристик, определяющих эксплуатационные качества каждого ее вида. Например, в зависимости от применяемой древесины, клея, структуры, количества и толщины слоёв, внешнего вида поверхности, прочности на изгиб и модуля упругости ее подразделяют на сорта, марки и классы.

Сорт фанеры устанавливается по оценке наружных слоев. Наружный слой, обладающий лучшим качеством, считается лицевым, худший по качеству – оборотный. В обозначении качества и сорта фанеры используется система буквенных или цифровых индексов. При этом сначала указывают сорт лицевого слоя, а затем оборотного.

В зависимости от внешнего вида наружных слоев шпона фанера подразделяется на пять сортов: Е (элита), I, II, III и IV – для лиственных пород и Е_х (элита), I_х, II_х, III_х и IV_х – для хвойных пород. Фанера сорта «Е» не допускает никаких дефектов, кроме

незначительных изменений в строении древесины, а сорта «IV» – является крайне низкокачественной.

Примечание – 1. По СТБ EN 313-2 фанера представляет собой плиту, состоящую из склеенных между собой листов шпона, как правило, с взаимно-перпендикулярным расположением волокон древесины в смежных слоях. Различают фанеру:

- симметричную, у которой слои шпона, с учетом толщины расположения волокон и вида древесины, симметричны центральному слою;
- продольную, у которой все слои изготовлены из шпона, ориентированного параллельно плоскости плиты;
- продольно-волоконистую – направления волокон древесины наружных слоев располагаются параллельно или почти параллельно к длине плиты;
- поперечно-волоконистую – направления волокон древесины наружных слоев располагаются параллельно или почти параллельно к ширине плиты;
- с односторонней шлифовкой – лицевая или обратная стороны сглажены при помощи шлифовального станка;
- с двухсторонней шлифовкой – лицевая и задняя поверхности сглажены при помощи шлифовального станка;
- строганую – лицевая и/или задняя поверхности сглажены при строгании;
- облицованную – на поверхности которой нанесен один или несколько слоев или пленок таких материалов, как пропитанная бумага, синтетическая или смоляная пленка, декоративный шпон, металл;
- декоративную – покрытую декоративным деревянным шпоном;
- текстурную – измененную механическим способом для создания более рельефной поверхности;
- профилированную – с неплоской поверхностью, изготовленную путем прессования в пресс-форме;
- с сердцевинной;
- комбинированную – сердцевина (или определенные слои) которой изготовлены из древесины различных пород, и на каждой ее стороне имеется не менее двух пересекающихся слоев;
- фанерную плиту – сердцевина которой состоит из полос цельной древесины шириной от 7 до 30 мм, которые могут быть либо склеены, либо не склеены между собой;
- реечный (столярный) щит – сердцевина которого изготовлена из слоев лущеного шпона толщиной не более 7 мм, поставленных на кромку, все или большинство из которых склеены между собой.

2. По СТБ EN 636 в зависимости от прочности при изгибе фанера подразделяется на классы: F3, F5, F10, F15, F20, F25, F30, F40, F50, F60, F70, F80, а в зависимости от модуля упругости – на классы от E5 до E140. Численные значения классов в МПа соответствуют 5%-ному квантилю, который был определен на основании средних значений (EN 310 и 326).

Различают фанеру, применяемую в сухих условиях эксплуатации (неводостойкая), во влажных (водостойкая) и атмосферных (повышенной водостойкости – водостойкая и защищенная от дереворазрушающих грибов). Различают также фанеру общего назначения, строительную, конструкционную, промышленную, мебельную, упаковочную, ламинированную, текстурную, бакелизированную, армированную, профилированную, фанерные плиты и другие виды.

Термин *строительная фанера* используется в случае ее применения в строительных целях, например, в качестве конструкционного материала (полы, стены, потолки, перегородки), а также в качестве опалубки при бетонировании. Поэтому в строитель-

стве используется, как правило, большеформатная фанера (имеющая длину и ширину не менее 1800 мм) и толщиной от 8 до 21 мм. Изготавливают ее из шпона хвойных пород (сосны и лиственницы) толщиной 2...4,5 мм, комбинированной с чередующимися слоями шпона из древесины хвойных пород толщиной более 2 мм и березового шпона толщиной более 1,5 мм или только из березового шпона этих толщин. Наружные слои такой фанеры изготавливают из березового шпона толщиной 1 мм. В качестве клеев используются только водостойкие – ФСК, ФК и др.

К строительной относится и *ламинированная фанера* (облицовочная, декоративная) (рис. 4.35). Различают несколько способов *ламинирования* фанеры: декоративно-защитными материалами (меламиновой, поливинилхлоридной, фенольной пленкой и другими термореактивными полимерами), бумагосмоляной пленкой (которая выполняет только защитные функции), декоративным шпоном (ГОСТ 3916 и 32158), металлом (ГОСТ 14614).

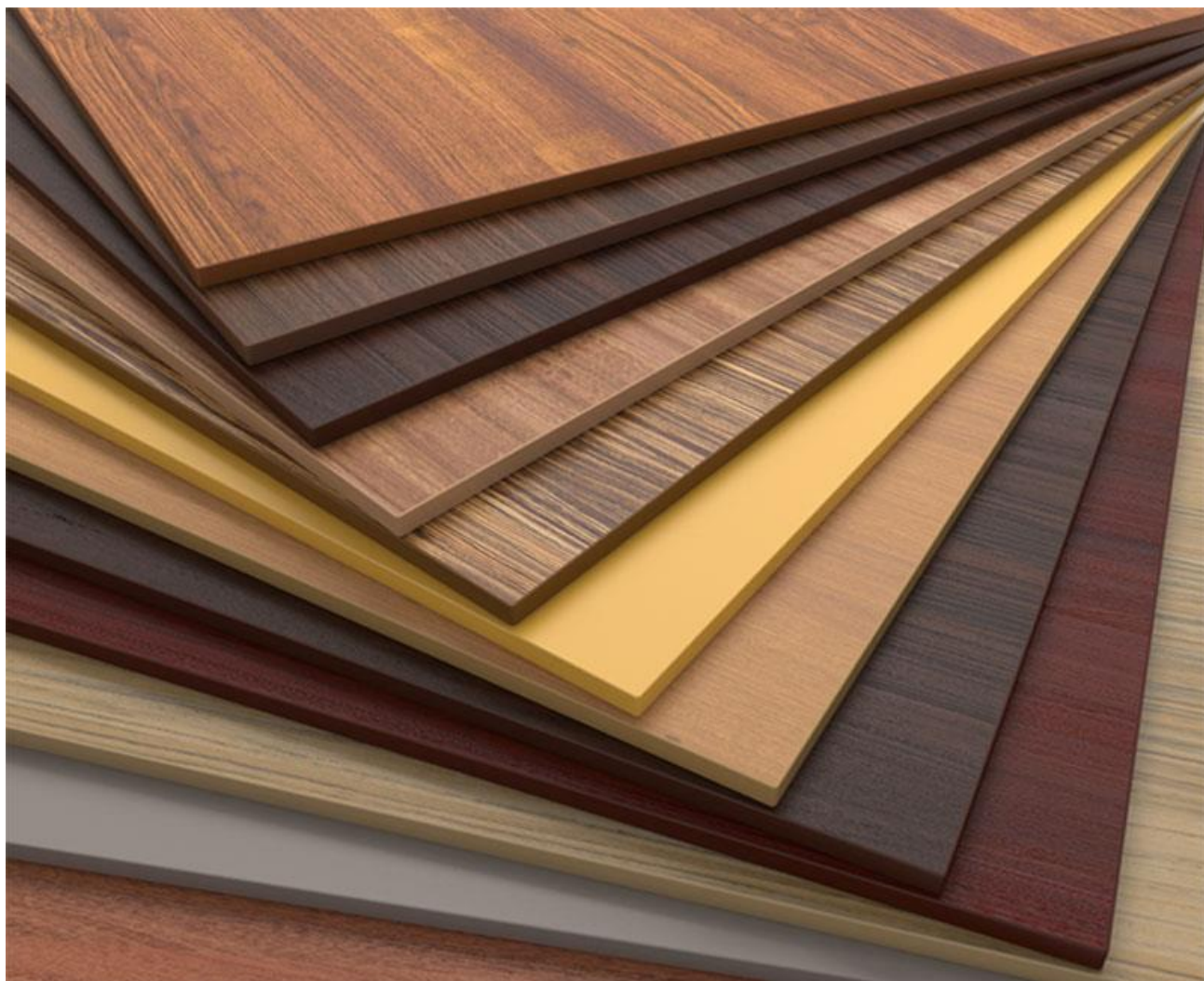


Рис. 4.35. Фанера ламинированная

Ламинирование выполняется или при склеивании пакета или как самостоятельный процесс. Торцы фанеры тоже покрываются, как правило, водостойкой акриловой краской. По ГОСТ Р 53920 в зависимости от вида покрытия такая фанера выпускается

марок: FF (облицованная с двух сторон гладкой пленкой), FW (облицованная с одной стороны гладкой пленкой, с другой – пленкой с рельефной сетчатой поверхностью), SP/SP (облицованная с двух сторон пленкой, предназначенной под покраску), F/SP (облицованная с одной стороны гладкой пленкой, с другой пленкой, предназначенной под покраску) и F/U (облицованная гладкой пленкой с одной стороны).

Примечание – Ламинирование является разновидностью технологического процесса по укрытию (облицовке) поверхности какого-либо материала (подложки) другим, улучшающим его внешний вид, физико-механические, потребительские и другие свойства. В качестве облицовки могут использоваться самые различные материалы – шпон (натуральный и синтетический), пластики, пленки на основе бумаги, многочисленные синтетические и другие материалы. При ламинировании древесины (фанеры) приклеивание облицовочного материала к подложке осуществляется в обогреваемых прессах под давлением до 30 кгс/см² и температуре до 250°C за счет содержащейся в пленке пропиточной термореактивной смолы с низкой степенью отверждения. В результате облицованная (ламинированная) поверхность представляет собой термореактивный полимер и имеет более высокую стойкость к механическим и химическим воздействиям, чем все другие виды облицовочных пленок. Например, при кашировании древесины бумагу с нанесенным рисунком не пропитывают предварительно смолами, а просто приклеивают на основу в плоских прессах.

Бакелизированная фанера (бакфанера) изготавливается из листов березового шпона, склеенных синтетическими смолами при высоких температуре и давлении (ГОСТ 11539). Листы шпона предварительно пропитываются фенольной смолой, подсушиваются без отверждения, а затем прессуются под давлением до 5 МПа. Бакфанера характеризуется повышенными показателями плотности (1,2 г/см³), формоустойчивости, водостойкости, прочности, стойкости к агрессивным средам и долговечности. Выпускается различных марок и размеров – от 1500 до 7700 мм по длине, 1250...1550 мм по ширине и толщиной 5...40 мм. В строительных целях используется фанера марки ФБС, на наружные и внутренние слои которой наносится фенолоформальдегидная спирторастворимая смола. Влажность фанеры в зависимости от марки допускается в пределах 5...15%.

Материалы на основе измельченной древесины. Древесно-стружечные плиты (ДСтП, WW) получают методом плоского или экструзионного горячего прессования отходов древесины (стружек, опилок, деревянной щепки и т. п.), а также других лигноцеллюлозных материалов (льняной и пеньковой костры, жмыха, соломы и т. п.) с полимерной клеящей системой (от 7 до 10% от массы плит), в составе которой формальдегидные, меламиноформальдегидные смолы и незначительное количество специальных добавок – гидрофобизирующих, антисептических и др. (рис. 4.36). Доля, так называемой, деловой древесины в таких изделиях весьма незначительна (СТБ EN 309, 312, ГОСТ 10632).

Примечание – В качестве связующего могут быть использованы также цементы (EN 633).



Рис. 4.36. Древесностружечные плиты

Классифицируют древесно-стружечные плиты по технологии изготовления, плотности, состоянию поверхности, форме, структуре, физико-механическим показателям, назначению и другим показателям.

По плотности различают плиты малой (меньше 550 кг/м^3), средней ($550...750 \text{ кг/м}^3$) и высокой (более 750 кг/м^3) плотности. В зависимости от физико-механических показателей и условий эксплуатации (влажные, сухие) их подразделяют на семь типов: от P1 до P7. По виду поверхности различают обычные и мелкоструктурные, а по степени обработки – шлифованные и нешлифованные. Они могут быть плоские, с фасонной поверхностью и с профилированной кромкой, сплошные и многопустотные, однослойные и многослойные, армированные, на карбидном, фенольном и других связующих, влагостойкие (ГОСТ 32399), биостойкие и огнестойкие (ГОСТ 32398), с окрашенной лицевой поверхностью, ламинированные (ГОСТ 32289) и др.

Применяют древесно-стружечные плиты в зависимости от класса эмиссии (E0, E1 и E2 – по содержанию формальдегида в мг на 100 г абсолютно сухой плиты):

- E0 (эмиссия формальдегида не более 5 мг на 100 г);
- E1 (с содержанием формальдегида до 8 мг на 100 г) – для изделий, эксплуатируемых внутри помещений;
- E2 (с содержанием формальдегида от 8 до 30 мг на 100 г) – для изделий, эксплуатируемых вне жилых помещений.

Примечание – Предельно-допустимая концентрация (ПДК) формальдегида в воздухе рабочей зоны составляет $0,5 \text{ мг/м}^3$. Порог восприятия запаха формальдегида находится в пределах

0,07...0,4 мг/м³. Класс эмиссии должен указываться на маркировке изделий (плит), а также в сертификатах качества или соответствия и гигиеническом заключении (ГОСТ 32155).

Плиты OSB (плиты из длинных узких ориентированных древесных стружек) изготавливают из стружек определенной формы и толщины, спрессованных при высоком давлении и температуре на конвейерном прессе с использованием водостойких смол (СТБ ЕН 300 и ГОСТ 32567). Стружка (*strand*) имеет длину от 50 до 150 мм, толщину обычно до 2 мм, ширину до 50 мм и укладывается в ковре тремя слоями. При этом внешние слои образуются стружкой, ориентированной параллельно длине плиты, а внутренние – перпендикулярно (рис. 4.37). Благодаря такой ориентации составляющих получается материал с анизотропными свойствами, повышенных прочности и упругости при сохранении гибкости, свойственной древесным материалам. В то же время плиты OSB лишены известных древесине недостатков – поражению грибком, подверженности гниению и горению. Толщина плит OSB – от 6 до 40 мм, длина от 1200 мм и более, плотность – 660...680 кг/м³, влажность – 2...12%. В зависимости от толщины плит и направления приложения нагрузки прочность на изгиб таких плит составляет от 7 до 30 МПа, модуль упругости – 1200...4800 МПа.

В зависимости от физико-механических показателей и условий применения плиты подразделяются на четыре типа:

- OSB/1 – общего назначения, не несущие нагрузку и предназначенные для применения внутри помещений в сухих условиях;
- OSB/2 – несущие нагрузку и предназначенные для использования в сухих условиях;
- OSB/3 – несущие нагрузку и предназначенные для использования во влажных условиях;
- OSB/4 – несущих повышенную нагрузку и предназначенных для использования во влажных условиях.

Плиты OSB применяются при строительстве жилых и общественных зданий, для производства мебели и других конструкций.

Примечание – Для обозначения типов плит при поставке потребителю используется цветовая маркировка. Первый цвет определяет несущую способность плит. Плиты, не несущие нагрузку, обозначаются белым цветом, несущие – желтым. Вторым цветом указывается на условия использования: в сухих условиях – голубой, влажных – зеленый.



Рис. 4.37. Производство плит OSB: 1 – внутренние слои, 2 – внешние слои, 3 – стружка

Древесноволокнистые плиты (ДВП) получают путём горячего прессования древесно-целлюлозных волокон, воды, наполнителей и при необходимости синтетических полимеров и специальных добавок (рис. 4.38). Волокна получают расщеплением

древесного сырья (щепы и дроблёнки древесины хвойных и лиственных пород, тростника и льняной костры). После гидротермической и химической обработки щепа расслаивается на специальных машинах на отдельные волокна, которые затем в смеси с водой и добавками образуют древесно-целлюлозную массу для формования плит. В процессе формования плит взвешенные в воде волокна «свойлачиваются», тесно переплетаясь между собой, при обезвоживании оседают и отсоединяются от влаги окончательно уплотняются. Затем полученное полотно вначале спрессовывается между сетками и уплотняется прессующими валиками. При сушке плит внутри волокнистой массы возникают дополнительные связи между волокнами, которые повышают их прочность. Связка древесно-целлюлозной массы обеспечивается сцеплением волокон и их естественными склеивающими свойствами или добавлением к волокнам синтетических склеивающих составов (СТБ EN 316 и 622, ГОСТы 4598, 8904 и 27935).



Рис. 4.38. Древесноволокнистая масса и разновидности ДВП

Примечание – Термином волокно обозначают такую физическую форму материала, которая характеризуется очень высоким отношением длины к поперечным размерам. При этом подразумевается, что сами поперечные размеры малы не только по сравнению с длиной, но и по абсолютному значению.

В зависимости от способа производства различают плиты влажного (с содержанием влаги на стадии формования более 20%) и сухого (менее 20% влаги) формования. Плиты сухого формования чаще всего маркируются как плиты MDF (СТБ EN 622.5).

По плотности плиты ДВП подразделяются на:

- мягкие (ДВП-М) – плотностью 100...400 кг/м³;
- полутвердые (ДВП-ПТ) – 400...800 кг/м³;
- твердые (ДВП-Т) – более 800 кг/м³;
- сверхтвердые (ДВП-СТ) – более 900 кг/м³.

Таблица 4.1. Показатели физико-механических свойств ДВП (по ГОСТ 4598)

Показатели	Марки плит					
	СТ	Т	ПТ	М1	М2	М3
Плотность, кг/м ³	Более 900	Более 800	400...800	300...400	200...300	100...200
Прочность при изгибе, МПа, не менее	47	38	33	1,8	1,1	0,4
Разбухание за 24 час, %, не более	13	20	23	Не нормируется		
Влажность, %	3...7	5...10	5...10	12		

Примечание – 1. По СТБ EN 316 плиты влажного формования подразделяются:

- на твердые (НВ) плотностью от 900 кг/м³;
- полутвердые (МВ): высокой плотности (МВН) – 560...900 кг/м³ и низкой плотности (МВЛ) – 400...560 кг/м³;
- мягкие (ВВ) плотностью 230...400 кг/м³.

2. Плита MDF по СТБ EN 13986 определяется как древесноволокнистая плита, изготовленная сухим способом из волокон лигноцеллюлозы влажностью менее 20% с добавлением вяжущего и под воздействием высокой температуры и давления.

Плиты МДФ в зависимости от назначения и условий применения подразделяются на технические классы – MDF.LA, MDF.H, MDF.HLS, L-MDF, L-MDF.H, UL-MDF, MDF.RWH. Они плотнее, прочнее и эстетически качественнее древесностружечных и древесноволокнистых изделий. Предел прочности при изгибе составляет 15...23 МПа, модуль упругости при изгибе – 1700...2700 МПа и прочность при разрыве – 0,5...0,7 МПа. В зависимости от технологических особенностей производства выпускаются цельнопрессованными, ламинированными и окрашенными. По способу оформления лицевой поверхности различают шпонированные, глянцевые и окрашенные. Разновидностями плит МДФ являются плиты HDF – высокой плотности (выше 800 кг/м³), LDF – лёгкие (ниже 600 кг/м³) и др.

Древесноволокнистые плиты, в т. ч. MDF, в зависимости от плотности и условий эксплуатации (сухие, влажные, наружные) применяются как конструкционно-отделочный материал для облицовки стен, потолков, внутренних перегородок, покрытия пола, изготовления подоконников, плоских и гнutoклевых изделий, для производства мебели, столярных и других изделий. На основе полутвердых древесноволокнистых (моноструктурных) плит плотностью 650...950 кг/м³ выпускают декоративные панели с профилированными боковыми кромками и облицованными с одной стороны

декоративной бумагой (ГОСТ 32297). Такие панели предназначены для отделки интерьеров общественных и жилых зданий, защищенных от воздействия повышенной влажности. Мягкие плиты служат тепло- и звукоизоляционным материалом.

Постформинг (от лат. *post* – после и *form* – форма) является больше способом обработки, при котором отделочный материал (основание) плавно переходит с основной поверхности на торцы (рис. 4.39). В результате такое покрытие не имеет швов. Однако на практике постформинг представляет собой ламинированную декоративным пластиком плиту – основу (ДСП, МДФ) со скругленными углами с одной или двух противоположных сторон (СТБ 1348). Облицовка основы осуществляется под действием давления и температуры. Декоративный пластик состоит из нескольких слоев крафт-бумаги, пропитанной синтетическими смолами, декоративного и защитного слоев бумаги, пропитанной меламиновой и акриловой смолами. Обратная сторона отделывается компенсирующей влагостойкой бумагой или декоративным пластиком.

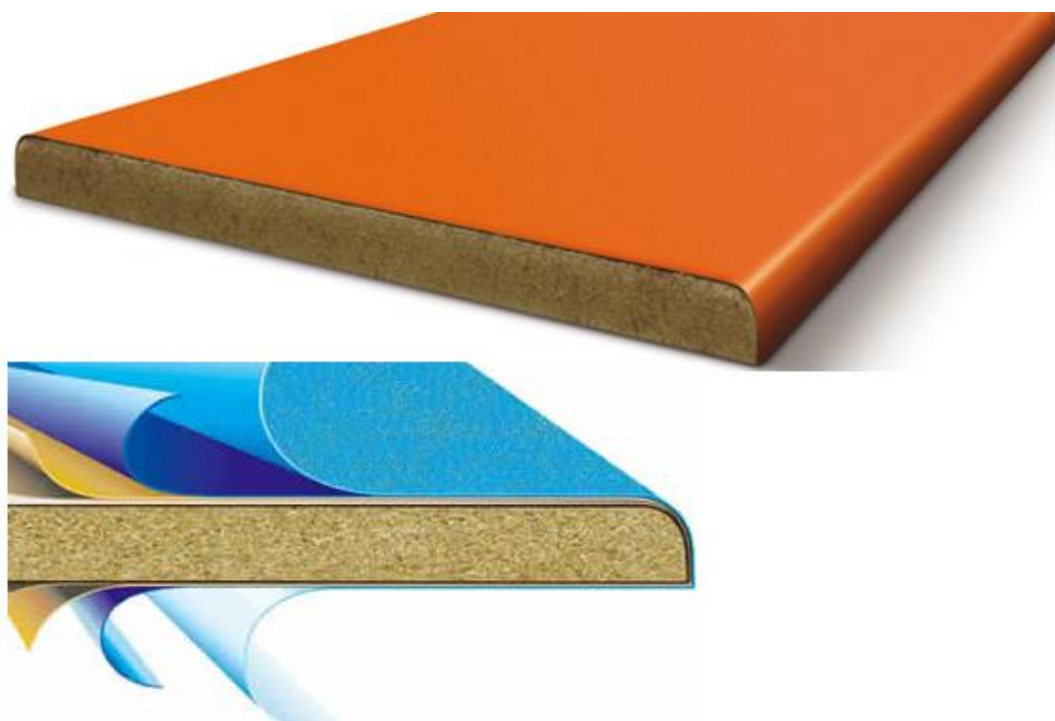


Рис. 4.39. Постформинг

Толщина изделий из постформинга, как правило, от 16 до 38 мм, максимальная ширина – 1200 мм, длина – до 3050 мм. Применяется в изготовлении подоконников, стеновых панелей, кухонной и специализированной мебели и других элементов интерьера.

Модифицированная древесина – это цельная древесина с направленно изменёнными свойствами путем воздействия на нее химических, биологических и физических агентов с целью расширения сфер ее применения (ГОСТ 23944, 24329 и ГОСТ Р 54577). Переработке может подвергаться не только деловая, но и низкого каче-

ства древесины, особенно мягких лиственных пород (осины, ольхи и др.) в виде заготовок (досок, брусьев, пластин и других деталей), высушенных до влажности 18...25% .

Наиболее распространенными способами модифицирования древесины являются:

- *химико-механический* – предусматривает уплотнение древесины, предварительно (или одновременно) обработанной аммиаком, мочевиной и другими составами;
- *термохимический* – сухую древесину мягких лиственных пород пропитывают синтетическими полимерами и олигомерами с последующей термообработкой для полимеризации или поликонденсации пропитывающего состава;
- *радиационно-химический* – заключается в полимеризации введенных в древесину мономеров (метилметакрилата, стирола, винилацетата, акрилонитрила и др.) и их смесей воздействием ионизирующих излучений;
- *термомеханический* – предусматривает прессование хорошо прогретой и пропаренной древесины мягких лиственных (иногда твердых и хвойных) пород в плоскости поперек волокон для изменения ее макроструктуры, увеличения плотности до 800...1350 кг/м³, прочности в несколько раз, твердости и ударной вязкости;

При *химической модификации* древесину подвергают обработке (пропитке) мономерами, олигомерами, полимерами (аммиаком, уксусным ангидридом или другими веществами), изменяющими ее состав и свойства клеточных стенок на молекулярном уровне.

Термическая обработка древесины заключается в нагревании ее до температуры 150...270°C по всему сечению, при которой происходит изменение структуры стенок клеток древесины без изменения ее химического состава.

Физическое (механическое) модифицирование предусматривает прессование древесины поперек волокон и введение в нее инертных материалов, не проникающих в клеточные стенки.

В результате таких воздействий изменяются в различных пределах макроструктура и цвет древесины; текстура становится более выразительной; увеличиваются плотность (до 800...1400 кг/м³), прочность, износостойкость (в 1,5...2 раза), твердость, ударная вязкость; понижаются гигроскопичность, водопоглощение (в 3...5 раз), водопроницаемость, разбухание и усушка; стабилизируются геометрические размеры изделий; разрушаются вещества, служащие питательной средой для образования грибка и плесени; повышается долговечность древесины при незначительных в отдельных случаях снижениях прочности и гибкости (рис. 4.40).

Модифицированная древесина используется при изготовлении элементов конструкций, которые подвергаются усиленному воздействию влаги, для изготовления террасной доски (декинга), паркета, мебели, столярных и погонажных изделий, оконных рам и наружных дверей, внешней и внутренней отделки и в других отраслях промышленности.



Рис. 4.40. Пиломатериалы из ясеня до и после модификации

Термопластичные древесно-полимерные композиты (ТДПК) представляют собой материалы, полученные в результате смешивания измельченной древесины (древесной муки, опилок, волокон) с полимерным связующим и специальными модифицирующими добавками (рис. 4.41). Размер частиц измельченной древесины (наполнителя) составляет от 50...500 мкм до 1...8 мм, содержание – 50...80 %. В качестве полимерного связующего используется в основном полиэтилен. В отдельных случаях применяется поливинилхлорид, полипропилен, сополимеры этилена с пропиленом или винилацетатом, полистирол и сополимеры стирола, полиметилметакрилат и др. Содержание полимерного связующего составляет 15...45% и модифицирующих добавок – 1...5%. Изготовление изделий осуществляется методами экструзии, литья под давлением, прессованием и ротационным формованием.

Плотность таких изделий составляет 1100...1300 кг/м³, прочность сопоставима с прочностью натуральной древесины, влажность после изготовления – не более 0,5%, влагопоглощение – 1...3%.

Применяются ТДПК в производстве наружных отделочных материалов, оконных и дверных профилей, сайдинга, балюстрад, деталей мебели, декинга, подоконных, террасных и половых досок, стеновых панелей, кровельных изделий. Учитывая природную основу и формуемость смеси, такие композиты получили еще название «жидкое дерево».



Рис. 4.41. Компоненты ТДПК (1 –измельченная древесина, 2 – полимерное связующее) и готовые изделия

4. НАПОЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

Примечание – Под напольным покрытием понимается верхний слой пола в зданиях и сооружениях, определяющий его внешний вид и обеспечивающий устойчивость к различным механическим, химическим и прочим воздействиям в процессе эксплуатации. К разновидностям напольных покрытий из древесины относят традиционную половую, массивную и паркетную доски, штучный, мозаичный, модульный, художественный и садовый паркет, ламинат и др. В производстве таких покрытий используется более 50 пород древесины – от ели до экзотических пород (мербау, секвойя, палисандр и др.).

Одним из старейших видов напольного покрытия из древесины являются **дощатые полы**. Дощатые полы в отличие от современного покрытия из массивной доски настилают из хорошо остроганных обрезных досок, не требующих обработки кромок, или из шпунтованных досок по лагам (длинные бруски сечением (40...80)х(80...120) мм). Толщина таких досок может быть от 22 до 60 мм в зависимости от конструкции пола, ширина, как правило, ограничивается 120...150 мм. Доски большей ширины могут подвергаться сильному короблению при изменении влажности среды. Для дощатых полов используют хорошо просушенные доски преимущественно хвойных и некоторых лиственных пород (дуб, ясень и др.). Дощатые полы могут быть однослойными и двухслойными. Однако в настоящее время дощатые полы вытесняются более современными разновидностями напольных покрытий из древесины.

Натуральный (массивный, штучный) паркет представляет собой прямоугольные планки (клепки) из массивной древесины со взаимно-параллельными фрезерованными пластами, по периметру которых имеется специальный соединительный профиль – паз и гребень. Нижняя сторона планки может быть гладкой или иметь специальные пазы (рис. 4.42). Размеры гребня (выступающей части на боковой и торцевой кромках) – 4х4 мм, паза (выемка на боковой и торцевой кромках) – 4х5 мм (СТБ 1454, ГОСТ 862.1, DIN 280). Каждая планка ориентирована и может быть левой или правой в зависимости от того с какой стороны расположен торцовый гребень со стороны наблюдающего. У левой планки, если смотреть на лицевую поверхность, торцовый гребень находится слева, а гребень на кромке – со стороны наблюдающего. У правой планки торцовый гребень находится справа, а гребень на кромке – со стороны наблюдающего. Как правило, в пачке штучного паркета находится 50% правых планок и столько же левых. При раздельном формировании правых и левых планок пачки маркируются индексами L (левые) или R (правые).



Рис. 4.42. Штучный паркет

Примечание – *Выпускается и не шпунтованный паркет, который крепится по другой системе и не имеет соединительного профиля (лам-паркет), а также двух- и многослойный со взаимно перпендикулярным расположением волокон в слоях (пронто-паркет). У элементов художественного паркета, бордюров и розеток специальный соединительный профиль (типа паз и гребень) тоже, как правило, не требуется.*

Для изготовления штучного паркета традиционно используется древесина лиственных пород, отличающихся более высокой твердостью и износостойкостью (СТБ 1454 и DIN 280). При этом бытует мнение, что твердость дуба самая высокая.

Однако в мире паркета по твердости многие породы превосходят дуб. Например, оливковое дерево (олива), клен, ясень, орех, акация, груша, ятоба, дуссия, мербау и др.

Примечание – Твердость древесины является показателем истираемости полезного слоя паркета. Чем она выше, тем долговечнее паркет.

Стабильность древесины (это показатель ее деформируемости), т. е. насколько древесина конкретной породы деформируется при изменении температуры и влажности воздуха. Высокими показателями стабильности обладает тик, затем мербау, дуб и др. А, например, достаточно твердый бук из-за своей чувствительности к изменению влажности воздуха считается достаточно капризной древесиной.

Сегодня на стройках нашей страны можно встретить паркетные изделия из местной древесины (дуб, бук, клен, граб, ясень, береза, сосна, орех, груша), произрастающей в Центральной Европе, и тропических пород (бамбук, ятоба, мербау, кемпас, дуссия, пальма, венге, гевея, тик, махагони, красный дуб) из Азии, Африки, Южной Америки. Каждой породе присущи свой цвет, текстура, особенности микроструктуры, физико-механические характеристики и степень устойчивости к внешним воздействиям. Все они в большей или меньшей степени формируют качество напольного покрытия. Вместе с тем, считается, что традиционная древесина более адаптирована к местным условиям эксплуатации.

Качество штучного паркета определяется целым рядом показателей – породой и сортом древесины, территорией ее произрастания, твердостью и стабильностью породы, способами распила, геометрическими размерами, наличием пороков, технологическими параметрами изготовления и укладки планок и др.

В зависимости от уровня качества, породы древесины и обработки паркетные планки подразделяют на марки А (уровень высшей категории качества) и Б (уровень первой категории качества). Планки марки А производят из древесины дуба и тропических пород. Планки марки Б – из древесины бука, клена, дуба, лиственницы, ясеня и других, а также тропических пород и модифицированной древесины.

Штучный паркет различается по направлениям распила ствола дерева. Направление распила древесины для изготовления паркета формирует не только художественное восприятие напольного покрытия, но и его физико-механические и эксплуатационные характеристики. В зависимости от направления распила паркет подразделяют на радиальный, тангенциальный и смешанный (рис. 4.43).

У радиального паркета плоскость разреза проходит через сердцевину ствола перпендикулярно годовым кольцам, и волокна годовых слоев располагаются на поверхности планки прямолинейно. Такие планки имеют однородную текстуру и однотонную цветовую гамму. Коэффициент линейного расширения у радиального паркета несколько меньше, чем у тангенциального. Благодаря этому он более устойчив к внешним воздействиям. Кроме того он не имеет сучков, механических дефектов, заболони. Вместе с тем радиальный паркет существенно дороже других разновидностей, так как его выход при распиле составляет 10...15% от общего объема.

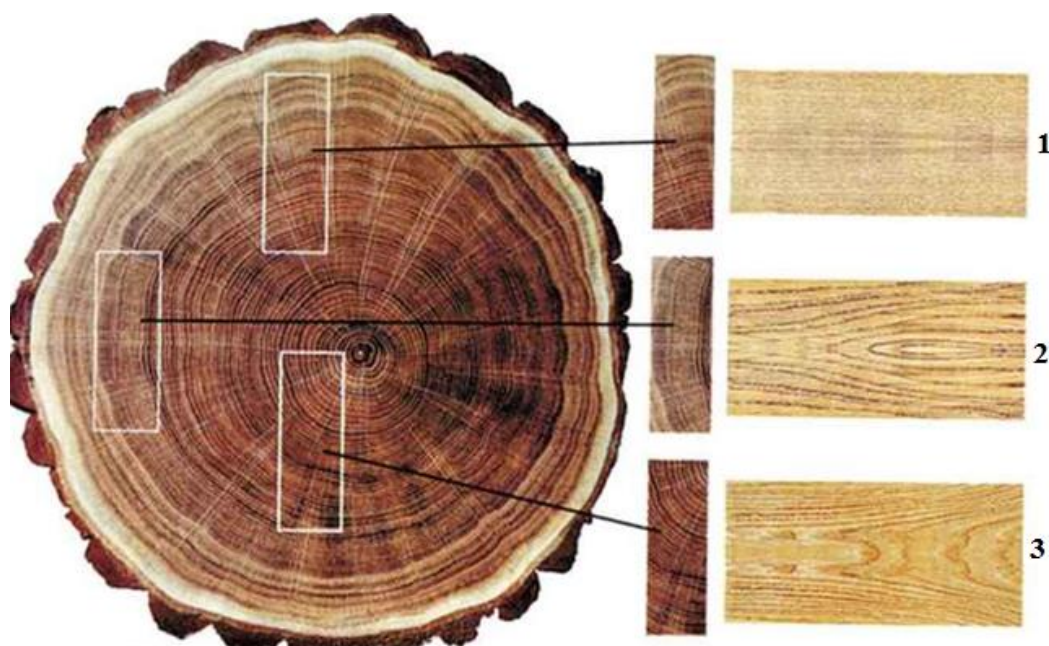


Рис. 4.43. Текстура паркета в зависимости от типа распила:
1 – радиальный, 2 – тангенциальный, 3 – смешанный (рустик)

У *тангенциального* паркета плоскость разреза проходит на расстоянии от сердцевины по касательной к годичным слоям. В результате на поверхности планки образуется витиеватый или арочный узор годичных колец, обладающий живой, насыщенной текстурой. Тангенциальный паркет более экономичный и дешевле радиального. Допускается наличие здоровых сучков и незначительных дефектов.

Смешанный (рустик) тип распила является переходным: распил производится под любым углом, в нем есть радиальный, тангенциальный рисунок и переходные структуры, могут присутствовать сучки, заболонь и цветовые недостатки. Однако стандарты ряда стран, в т. ч. СТБ 1454, не предусматривают селекцию штучного паркета по типу распила.

Другими разновидностями (сортами, марками) штучного паркета являются «селект», «натур», «стандарт», «универсал», «классик», «антик» и др. (рис. 4.44). Они характеризуют штучный паркет, в первую очередь, не по виду распила, а по набору признаков, присущих древесине – наличию и размерам сучков, трещин, заболони, текстуры, цвету и т.д. При этом стандартной методики определения таких понятий, как правило, не существует. Как производители, так и поставщики готовой продукции часто вводят свои (внутрифирменные) обозначения, определения и критерии оценки, не идентичные друг другу.

Примечание – Например, сорт «селект» относится к высшей (элитной) категории качества, только радиального распила, без дефектов и сучков. Сорт «натур» – высшей категории, смешанного распила, ровного цвета и без сучков. Сорт «рустик» – смешанного распила, имеет естественный цвет, допускаются здоровые сучки до 5 мм. Сорт «гештрайф» имеет колоритное сочетание внутренних и поверхностных слоев молодого дуба. Сорт «стандарт» – простой сучковатый паркет, цвет без ограничений и допускаются сколы до 1 мм.



1 – радиал-селект,

2 – радиал,

3 – стандарт,

4 – натур,

5 – рустик

Рис. 4.44. Основные сорта паркета

Большую роль при устройстве паркетных полов играет цвет древесины. Паркетные планки по цвету древесины условно подразделяют на шесть групп:

- *желтые* – каштан, олива, тик, камбала (ироко);
- *светлые* – ясень, дуб, граб, клен, бамбук;
- *розовые* – груша, бук, ольха, вишня;
- *красные* – красный сандал, падук, махагониевое дерево;
- *коричневые* – орех, мербау, кумару;
- *темные* – мореный дуб, эбеновое дерево, венге и др.

Размеры планок штучного паркета тоже могут быть различными, но чаще всего при условии, что длина должна быть кратной ширине, а ширина желательно не больше пяти толщин планки. Это позволяет устраивать пол с рисунком в виде квадратов. Наиболее популярными размерами являются планки длиной 150...500 мм с градацией 10 мм, шириной 30...90 мм с градацией 5 мм и толщиной 15...22 мм. Однако увеличение общей толщины планок далеко не пропорционально увеличению толщины рабочего слоя (слоя износа).

Долговечность паркета определяется не столько толщиной паркетной планки, сколько рабочего слоя, расположенного выше паза, и который можно шлифовать в процессе реставрации покрытия. Как правило, слой износа у штучного паркета составляет 7...12 мм (из лиственных пород – 7 мм, хвойных – 10 мм). Чем толще слой износа, тем большее количество шлифовок (циклевок) можно произвести на паркетном покрытии. Полноценная циклевка снимает около 0,7 мм толщины планки.

Кроме того, считается, что при длине планок более 350 мм и толщине, превышающей 16 мм, снижается упругость и стабильность покрытия. Однако современные способы сушки древесины, обработки, сортировки, более совершенные способы укладки и ухода за покрытием позволяют снимать эту проблему. При этом ГОСТ 2695 при длине паркетных планок более 500 мм переводит их в разряд массивной паркетной доски.

Минимальный срок службы паркета в покрытии – не менее 50 лет, при правильных режимах эксплуатации прослужит 70...90 лет. Оптимальным режимом при эксплуатации паркетных полов является температура воздуха 18...23°C и влажность – 40...60%.

Примечание – Слой износа – это расстояние от лицевой стороны до верхней части паза или гребня. При толщине 15 мм слой износа будет равным 7 мм, при толщине 22 мм – 9 мм.

У планок многослойного паркета верхний рабочий слой составляет 5...6 мм, выполнен из ценных пород древесины и наклеен на многослойное основание, состоящее из нескольких взаимно перпендикулярных слоев фанеры. Как правило, планки такого паркета отшлифованы, покрыты лаком и имеют по верхним краям специальные фаски. Многослойный паркет в меньшей степени реагирует на колебания влажности и температуры в помещении.

Выпускаются и другие разновидности штучного паркета – индустриальный, промышленный, коммерческий, спортивный, ламельный, пронто-паркет и др.

Паркетная доска может быть двух видов – массивной и многослойной (паркетная и инженерная). *Массивная паркетная доска* занимает промежуточное положение между штучным паркетом и доской пола. Конструктивно не отличается от штучного паркета, создается полностью из массива ценных пород древесины (дуб, лиственница, ясень, экзотические породы). Как и штучный паркет, массивная доска по периметру имеет пазы и гребни, обеспечивающие сцепление досок между собой (рис. 4.45).



Рис. 4.45. Образцы массивной паркетной доски и напольного покрытия

Основной характеристикой, отличающей массивную доску от штучного паркета, являются габариты. Как правило, массивной паркетной доской считаются планки длиной от 600 до 3000 мм при толщине от 18 мм и шириной от 80 до 180 мм. Нижняя часть может быть гладкой или с насечками в виде продольных углублений, которые служат для снятия напряжений, повышения прочности склеивания и стабилизации формы планок при перепадах температуры и влажности. Кроме того, в большинстве случаев массивная доска по торцам и длине имеет фаску (V – образный срез), чтобы скрыть возможные перепады на поверхности покрытия как по высоте, так и по ширине доски. Слой износа массивной доски 8...12 мм.

Поставка потребителю массивных досок осуществляется, как правило, комплектно – планками разной длины. Это позволяет сократить объем отходов, неизбежных при укладке в конкретном помещении. Финишное покрытие массивной доски – лак, смесь масел и воска.

Многослойная паркетная доска (СТБ 2121) представляет собой двух- или трех-слойную конструкцию, в которой каждый из слоев выполняет определенные функции. В зависимости от производителя количество слоев в паркетной доске может быть и большим. Нижний слой обычно изготовлен из шпона или фанеры (сосновой или еловой). Средний слой делают преимущественно из хвойных пород дерева, клееной древесины или древесноволокнистой плиты высокой плотности и располагают перпендикулярно волокнам нижнего слоя. Такая структура обеспечивает прочность и стабильность конструкции, а также устойчивость покрытия к перепадам температуры и влажности. Именно в среднем слое располагаются пазы и гребни, необходимые для стыковки паркетных досок.

Верхний слой (лицевой, рабочий) толщиной 0,5...7 мм представляет собой тонкий срез из ценных пород древесины (дуба, ясеня, венге, бука), наклеенный на основание определенным рисунком. Именно он определяет внешний вид и долговечность паркетной доски (рис. 4.46). Чем толще лицевой слой, тем большее количество шлифовок доска может выдержать. Все слои соединяют под большим давлением, что обеспечивает паркетным доскам прочность и износостойкость.



Рис. 4.46. Структура многослойной паркетной доски и фрагмент покрытия

Для защиты от негативного влияния внешней среды паркетная доска покрывается несколькими слоями (до 7 слоев) лака (полиуретанового, акрилового), или производится пропитка древесины водоотталкивающим составом из воска и масел, который также делает более заметной красоту фактуры дерева. Современные технологии распила и обработки верхнего слоя (отпаривание, отбеливание, состаривание) позволяют приобрести еще более насыщенный и выразительный вид текстуры древесины, повысить устойчивость к механическим воздействиям. Немаловажными характеристиками паркетной доски являются также прочность лакового слоя и количество возможных шлифовок.

Паркетные доски в зависимости от количества и расположения плашек в верхнем слое выпускаются с различными рисунками – «палуба», «елочка», «плетенка», одно-, двух- и трехполосные и в виде криволинейных элементов. Длина их, как правило, 1,2...2,5 м при ширине 13...21 см и толщине 7...26 мм.

Самая тонкая паркетная доска толщиной 7 мм имеет верхний рабочий слой из шпона толщиной порядка 0,5 мм и не подлежит циклевке. Доски общей толщиной 10 мм тоже имеют небольшой рабочий слой (до 2,5 мм), выполнен он из среза мягких пород древесины (сосна, береза), но по специальной технологии и при высоком давлении. В результате мягкая древесина становится в два раза тверже.

Доски толщиной 13...15 мм имеют рабочий слой до 4 мм и рекомендуются для укладки в жилых и общественных помещениях, толщиной 20 мм (рабочий слой 6 мм) рекомендуются для общественных помещений. Доски толщиной 22 мм и более предназначены для укладки на лаги, а 25 мм обладают повышенным сопротивлением динамическим нагрузкам. Отпускная влажность древесины паркетных досок должна находиться в пределах $8\pm 2\%$. Срок службы пола из паркетной доски зависит от ее качества и составляет от 5 до 15 лет, хотя некоторые производители указывают и на 30 лет возможной эксплуатации.

Инженерная доска состоит, как правило, из нескольких слоев: лицевого толщиной 4...10 мм из цельного массива твердых пород дерева и нижнего толщиной порядка 12 мм из высококачественной фанеры с наружными и внутренними пропилами и замковым соединением. Может выпускаться широкоформатной – шириной до 40 см и длиной до 4 м. Поскольку толщина рабочего слоя инженерной доски значительно больше, чем у паркетной, ее можно подвергать различным видам обработки (брашированию или структурированию, тонированию, патинированию, старению и др.) и тем самым создавать различные художественные эффекты (рис. 4.47). При устройстве пола инженерная доска укладывается на выровненное основание и закрепляется с помощью саморезов, гвоздей, скрепок или клея.



Рис. 4.47. Инженерная доска

Новой формой классического паркета является *гнутая доска* (гнутый паркет). Она представляет собой клееную двуслойную конструкцию, где верхний рабочий слой не менее 10 мм выполнен из ценных пород древесины, а нижний (подоснова) – из массива сосны, фанеры, усиленный поперечными рейками для придания стабильности конструкции. Общая толщина составляет, как правило, 20...22 мм. Криволинейный профиль создается в результате специальной термомеханической обработки. Все текстурные линии повторяют изгибы параллельно друг другу, т. е. изначальный рисунок волокон древесины сохраняется, но изогнут по заданной форме (рис. 4.48).



Рис. 4.48. Гнутый паркет и фрагмент пола

Мозаичный (наборный) паркет представляет собой элемент пола в виде ковра квадратной, реже прямоугольной и других форм, набранный из мелких паркетных планок одного размера (СТБ 2120). Размеры планок: длина 100...200 мм, ширина 20...45 мм, толщина из твердых лиственных пород 8 мм, из сосны и лиственницы 12 мм. Ковры выпускают размерами 400х400...650х650 мм.

Максимальная толщина ковра 15 мм, что допускает его одновременное использование со штучным паркетом. В кромках ковров могут быть выбраны пазы, предназначенные для соединения между собой с помощью соединительных полос.

По способу фиксации планок для образования ковра паркет подразделяют на типы:

- П1 – наклеенный лицевой стороной на бумагу, которая снимается с лицевым слоем после настилки паркета на основание пола;
- П2 – наклеенный обратной стороной на какой-либо материал, который остается в конструкции покрытия пола после настилки паркета.

Планки мозаичного паркета изготавливают из тех же пород древесины, что и штучный паркет и различного распила, что и определяет его марки (А и Б). Из сосны и лиственницы древесина планок имеет преимущественно радиальный распил с углом наклона годовых слоев к лицевой стороне планки не менее 45°.

Рисунки образцов такого паркета разрабатываются как по стандартным, так и специальным (индивидуальным) проектам и могут использоваться в виде цельного напольного покрытия или в качестве встраиваемых деталей штучного и художественного паркета.

Разновидностью мозаичного паркета можно считать *художественный* (дворцовый), состоящий из отдельных элементов – модулей, из которых затем составляется единый рисунок паркетного пола (рис. 4.49).



Рис. 4.49. Художественный паркет

Щитовой паркет (СТБ 1454) представляет собой массивное основание, на которое наклеиваются по определенному рисунку паркетные планки, квадраты шпона или фанерные облицовочные плиты. Конструктивно они состоят из двух элементов – лицевого слоя и основания. По структуре могут быть двухслойные и многослойные. В зависимости от конструкции основания различают паркетные щиты несущей и не-сущей конструкции и подразделяют на типы:

- ПЩ1 – с рамочным основанием в виде обвязки, угловые шиповые соединения которой выполнены на клею, и реек заполнения, закрепленных в пазах обвязки на прямой несквозной шип;
- ПЩ2 – с реечным основанием, облицованным с обеих сторон лущеным шпоном;
- ПЩ3 – с основанием из двух склеенных между собой слоев реек, уложенных во взаимно-перпендикулярном направлении;
- ПЩ4 – с основанием из древесностружечной или других видов плит, облицованных или необлицованных шпоном.

Рейки и бруски основания изготавливаются из древесины хвойных и лиственных пород, не допуская при этом сочетания. Лицевые покрытия выполняются из тех же пород древесины, что и штучный паркет, а также модифицированной древесины. В кромках щитов выбираются пазы, в которые при монтаже покрытия для соединения щитов вставляются шпонки из различных пород древесины или фанеры.

Номинальные размеры щитов – от 400х400 до 800х800 мм при толщине 22, 25, 28, 32 и 40 мм. Паркетные планки имеют длину от 100 до 400 мм, ширину от 20 до 50 мм и толщину 6...8 мм. Породой и качеством древесины лицевого слоя определяются марки (А и Б) паркетных щитов.

Применяются для устройства напольных покрытий в жилых и общественных зданиях и в качестве элементов художественно-декоративных покрытий.

Модульным паркетом принято считать элемент художественного паркета, который должен сочетать в себе несколько фрагментов разнообразных форм и иметь сложный и красивый рисунок. Выполняется в производственных условиях из различных пород древесины (иногда в сочетании с другими материалами), которые образуют интересные мозаичные композиции. При этом каждая порода дерева должна быть совместимой по цвету и фактуре и проявлять идентичное поведение на определенные температурные и влажностные условия и возможное воздействие различных механических нагрузок. Собираясь в единое полотно, модули формируют тиражируемый узор, который может быть довольно сложным и детальным рисунком, состоящим из многочисленных элементов разной окраски и фактуры. Отдельные модули соединяются между собой, как правило, по системе «шип-паз». Правильно уложенные паркетные модули образуют на полу стройный орнамент.

С определенной долей условности к паркетным изделиям относят **ламинированный паркет** (ламинированное напольное покрытие, ламинат – от нем. *Laminat* – слоистый материал, пластик). Он представляет собой панель, состоящую из нескольких слоев различных материалов спрессованных при высоком давлении и высокой температуре (рис. 4.50).



Рис. 4.50. Структура ламината: 1 – водонепроницаемый слой, 2 – несущая основа (HDF), 3 – декоративное покрытие, 4 – износостойкое защитное покрытие

Верхний слой у такого напольного покрытия – ламинированная пленка из меламиновой или акриловой смолы, которая и дала название всей конструкции. Она защищает панель от истирания, влаги, загрязнений, ультрафиолетовых лучей и других воздействий. Второй, декоративный слой, состоит из пропитанной меламиновой смолой бумаги или мебельной фольги, имитирующих породы дерева или фактуры других материалов, и устойчивый к ультрафиолетовым излучениям. Далее следует основа (несущий слой), состоящий из твердой и жесткой древесноволокнистой или древесностружечной плиты, которая обеспечивает механическую прочность всей структуры.

Между декоративным слоем и слоем-основой могут вводиться дополнительные прослойки из бумаги, пропитанной синтетическими смолами в целях повышения твердости поверхностного слоя основы, увеличения ударной прочности ламинированного

напольного покрытия. Этот слой также придает дополнительную жесткость кромкам панели. Снизу панель защищена водонепроницаемым слоем из парафинированной или пропитанной меламиновой смолой бумаги. Он придает панелям жесткость, стабилизирует геометрические размеры и защищает от всевозможных деформаций. В структуру ламината может быть также включен дополнительный звукоизоляционный слой, закрепленный на обратной стороне панели.

Толщина ламината составляет 6...13 мм. При этом, чем больше толщина, тем лучше звукопоглощающие и другие свойства покрытия. Длина панелей находится в пределах 100...140 см при ширине до 20 см. По способу эксплуатации все ламинаты делятся на две большие группы – для коммерческого и домашнего использования. В зависимости от качественных показателей (истираемости, ударопрочности, влагостойкости и др.) ламинаты подразделяются на классы (21, 22, 23, 31, 32, 33 и 34). Класс ламината – это показатель того, как долго покрытие будет сохранять свой внешний вид при различных нагрузках. Например, срок службы ламината 21, 22 и 23 классов эксплуатации в домашних условиях не превышает 5...6 лет, а 34 класса – не менее 25 лет. Недостатком таких покрытий является низкая водостойкость. Сочленение ламелей ламината осуществляется с помощью особых замков по схеме «Click», «Lock» и др. (рис. 4.51).

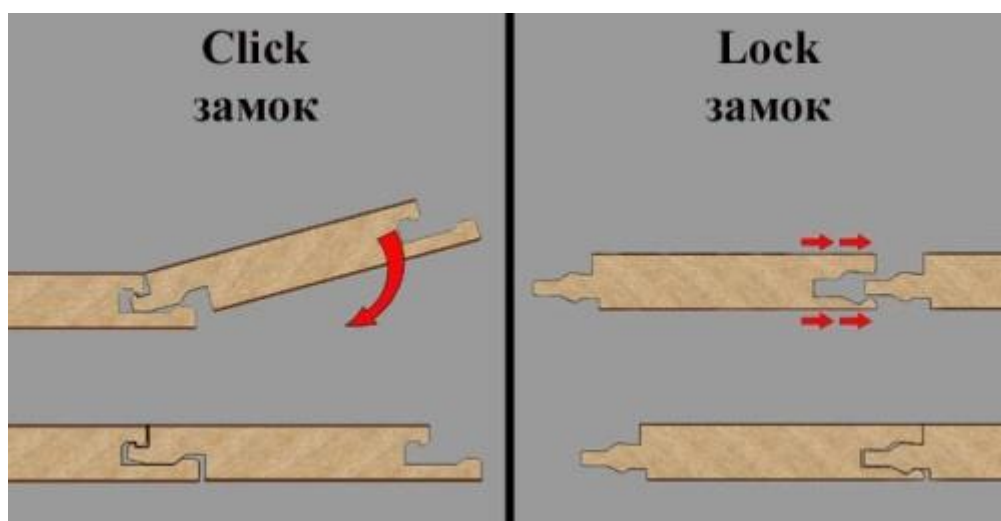


Рис. 4.51. Варианты сочленения ламелей ламината

Более качественной разновидностью таких покрытий является, так называемый, *эксклюзивный ламинат*. Первым слоем у него служит пробка, обеспечивающая тепло- и звукоизоляцию. Затем пенополиуретановая подложка, создающая комфортную температуру пола и звукопоглощение. Верхний слой вместо бумаги выполнен из дизайнерского винила, придающий эксклюзивный вид всему покрытию.

Садовый паркет или *декинг* (от англ. *decking* – деревянное покрытие, палуба, настил) представляет собой плиточные модули размером, как правило, 50x50 или 30x30 см (рис. 4.52). По структуре состоит из подложки (дерево, пластик) и лицевого слоя из влагостойких деревянных ламелей (планок), размещенных в виде художествен-

ного узора. Ламели готовят из тропической стойкой (эвкалипт, тик, красное и железное дерево, кемпас) или местной модифицированной хвойной древесины (сосна, кедр, лиственница). Производится также декинг из композитных материалов на основе древесины, пластиковый и керамический.



Рис. 4.52. Садовый паркет

Укладываются модули на любое ровное основание, в т. ч. непосредственно на грунт, без жесткого закрепления. Применяется для обустройства ландшафтного дизайна, покрытия бетонных полов в сауне, на балконе, в гараже, подвальном или цокольном помещении, на улице, в т. ч. и зимой. Надежность покрытия из декинга определяется износо- и биологической стойкостью древесины и составляет от 10 до 50 лет. Однако декинг, размещенный на улице, рекомендуется демонтировать по окончании сезона.

Террасная доска (палубная, декинг) предназначена для укладки террас. Она может быть полимерной (композитной) и натуральной. Композитную доску получают из древесно-полимерной композиции (измельченная древесина $\approx 60\%$, полимеры $\approx 35\%$ и специальные добавки $\approx 5\%$). Древесина в такой композиции играет роль наполнителя, а полимеры (полипропилен, поливинилхлорид) используются как связующий материал.

По структуре она может быть полой, обе поверхности (лицевая и обратная) для снятия напряжений при перепадах температуры и влажности имеет рифления, лицевая

сторона обработана по технологии «анти-слип», чтобы предотвратить скольжение при увлажнении (рис. 4.53).

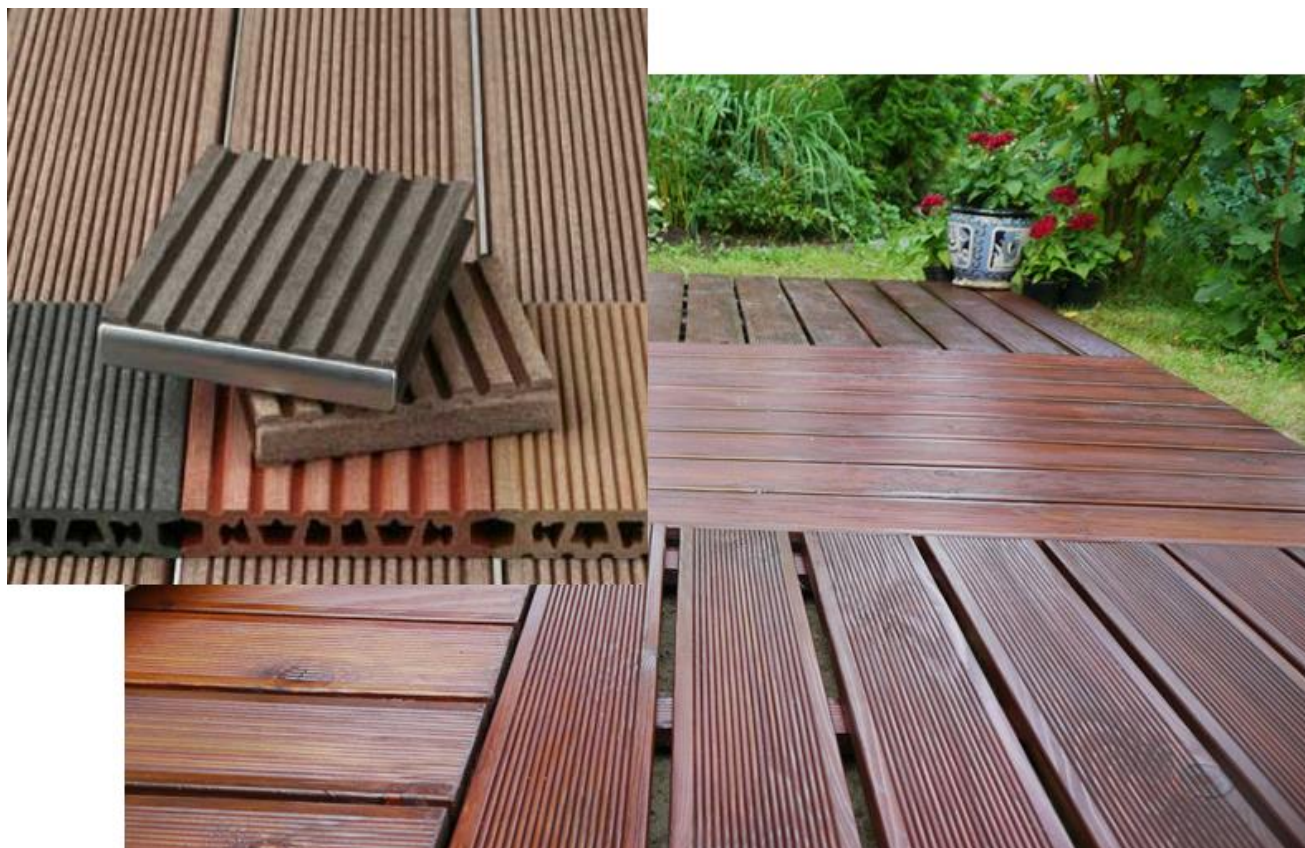


Рис. 4.53. Композитная террасная доска

Композитная террасная доска не подвержена гниению или плесени, не рассыхается и не коробится под влиянием влаги.

Террасная доска из *натуральной древесины* выполняется как из хвойных (лиственница, кедр), лиственных (дуб, ясень, бук), так и тропических пород (кумару, мербау, тик, меранти и др.). Древесина менее стойких пород (ясень, бук и др.) предварительно подвергается термообработке.

Примерная тематика учебно-исследовательских работ

1. *Древесина как конструкционный строительный материал.*
2. *Древесные породы, применяемые в строительстве.*
3. *Деревянные клееные конструкции.*
4. *Сортировка паркета по текстуре древесины.*
5. *Композиционные материалы на основе древесины*
6. *Модифицированная древесина в строительстве.*

Вопросы и задания для самоконтроля

1. *Перечислите основные породы древесины, применяемые в строительстве, и приведите их качественные характеристики.*

2. *На какие группы по биологическому признаку подразделяются породы деревьев. Приведите характерные им свойства.*
3. *Перечислите основные хвойные породы деревьев и приведите их качественные характеристики.*
4. *Перечислите основные лиственные породы деревьев, применяемые в строительстве, и приведите их качественные характеристики.*
5. *Перечислите экзотические породы древесины, используемые в отечественном строительстве.*
6. *Перечислите основные виды лесо- и пиломатериалов и дайте им определение.*
7. *В чем отличие досок радиального, полурадиального и тангенциального распилов?*
8. *Чем отличаются между собой доски, бруски и брусья?*
9. *Перечислите разновидности досок в зависимости от вида распила, характера и степени обработки.*
10. *Как получают шпон и фанеру? Перечислите их разновидности.*
11. *Что представляют собой древесно-стружечные и древесноволокнистые плиты и плиты OSB и МДФ?*
12. *Что представляет собой штучный паркет, паркетные доски, мозаичный, наборный и щитовой паркет?*
13. *Что представляют собой композиционные материалы и изделия на основе древесины?*
14. *Что представляют собой клееная и модифицированная древесина?*
15. *Перечислите разновидности напольных покрытий из древесины и приведите их структурные и качественные характеристики.*
16. *Что представляет собой натуральный паркет? Назовите его разновидности.*
17. *Перечислите качественные характеристики штучного паркета.*
18. *Из каких структурных элементов состоит ламинированный паркет?*
19. *Что представляет собой мозаичный наборный и художественный паркет?*
20. *Что представляет собой садовый паркет? Назовите его разновидности.*