

С. Н. Булгаков

СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО



МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ
1980

С. Н. Булгаков

СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО

Допущено Управлением руководящих кадров
и учебных заведений Министерства строительства
предприятий тяжелой индустрии СССР
в качестве учебника для техникумов
по специальностям № 1710 «Планирование в строительстве»
и № 1728 «Бухгалтерский учет в строительстве»



МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ
1980

Рецензенты: А. А. Гусаков, д-р техн. наук, проф. (ЦНИПИАСС); К. Ф. Лысенко, преподаватель Московского заочного строительного техникума Главмособлстроя.

Булгаков С. Н.

Б90 Строительное дело: Учебник для техникумов. — М.: Стройиздат, 1980. — 317 с., ил.

В учебнике приведены основные сведения о традиционных и новых строительных материалах, описаны их свойства, физико-химические характеристики, способы изготовления и области применения. Значительное место в книге отведено объемно-планировочным и конструктивным решениям, характеристике инженерного оборудования, санитарно-технических устройств гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий. Дано описание технологии выполнения строительных работ, методов организации производства и труда, а также освещены вопросы техники безопасности.

Для учащихся строительных техникумов по специальностям «Планирование в строительстве» (№ 1710) и «Бухгалтерский учет в строительстве» (№ 1728), а также в соответствии с решением Минвуза СССР может быть использован в качестве учебного пособия для подготовки участников студенческих строительных отрядов.

Б 30209—301 115—80. 3203000000
047(01—80)

ББК 38

6 с

© Стройиздат, 1980

ВВЕДЕНИЕ

Претворение в жизнь решений XXV съезда КПСС по созданию материально-технической базы коммунизма в нашей стране требует неуклонного роста капитальных вложений в народное хозяйство.

В десятой пятилетке объем капитальных вложений составит 621,4 млрд. руб., или столько же, сколько было выполнено за 48 лет Советской власти — с 1918 по 1965 г. Одновременно с ростом объемов строительно-монтажных работ в целях более эффективного их выполнения в нашей стране создана мощная база строительной индустрии по производству строительных материалов и конструкций, в том числе легких прогрессивных индустриальных конструкций и высокоэффективных строительных материалов. Ускоренными темпами развивается производство строительных алюминиевых конструкций, профилированного стального настила, трехслойных стеновых и кровельных панелей, облицованных стальным или алюминиевым листом с легкими эффективными утеплителями. Широкое распространение получили строительные материалы и изделия на основе пластмасс, новые красители, изоляционные и огнезащитные материалы.

Постоянно совершенствуются объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений. Планомерно осуществляется переход к строительству крупных промышленных и аграрно-промышленных комплексов, оснащенных технологическим оборудованием и поточными линиями большой мощности.

В жилищном строительстве осуществляется переход к строительству домов повышенной этажности из сборных индустриальных конструкций.

Внедряются новые прогрессивные методы организации труда и строительного производства. Совершенствуются формы и методы управления капитальным строительством.

В практике проектирования и управления получили развитие новые методы, основанные на использовании электронно-вычислительной техники и внедрении автоматизированных систем. Все большее внимание уделяется вопросам повышения эффективности строительного производства и совершенствования методов планирования.

Одной из важнейших задач, определенных XXV съездом КПСС, является дальнейшее повышение эффективности капитальных вложений, более рациональное использование материальных и финансовых ресурсов, выделяемых на строительство, с тем чтобы получить максимальный прирост продукции на каждый рубль вложенных средств.

Основное направление развития технического прогресса в современном строительном производстве базируется на принципах индустриализации строительства с широким использованием конструкций и материалов полной заводской готовности, высокопро-

изводительных средств механизации и автоматизации строительных работ, на внедрении способов поточного строительства и научных методов организации труда.

Постоянному движению вперед по пути технического прогресса должны способствовать систематическое повышение квалификации работников строительного производства, более глубокая подготовка выпускников учебных заведений строительных специальностей.

В решении задач, стоящих перед капитальным строительством, большая роль принадлежит работникам экономических служб строительных организаций. Специалисты этих служб должны в совершенстве знать основные виды и характеристики строительных материалов и конструкций, элементы и конструктивные решения зданий и сооружений, методы организации труда и производства, технологию выполнения отдельных видов строительных работ и возведения зданий и сооружений в целом.

Курс «Строительное дело» состоит из трех разделов: I — «Строительные материалы и изделия из них»; II — «Конструктивные решения и элементы зданий»; III — «Технология строительного производства».

В каждом разделе изложен материал, отражающий современный уровень и перспективы развития с учетом новейших достижений науки и практики строительного производства.

По объему и содержанию материала книга соответствует программе курса «Строительное дело», утвержденной Управлением руководящих кадров и учебных заведений Минтяжстроя СССР и является учебником для техникумов по экономическим специальностям.

Книга может быть также использована и для других специальностей при изучении основ строительного производства.

РАЗДЕЛ I

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ

Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 гг. предусматривается дальнейшее развитие промышленности строительных материалов, увеличение объема их производства за пятилетие примерно в 1,3 раза, довести производство цемента в 1980 г. до 143—146 млн. т. Расширить выпуск новых строительных материалов и изделий улучшенного качества с высокой степенью заводской готовности, обеспечивающих повышение уровня индустриализации, снижение материалоемкости и стоимости строительства, а также долговечность, комфортность и архитектурную выразительность зданий и сооружений.

Особое внимание в текущей пятилетке обращено на рост объемов производства и номенклатуры строительных материалов и изделий на основе пластмасс, повышение качества всех строительных материалов, расширение ассортимента отделочных и облицовочных материалов, увеличение выпуска легких, эффективных строительных материалов и материалов, обеспечивающих снижение металлоемкости строительства.

Строительные материалы по стоимости составляют более 50% общей стоимости всех строительного-монтажных работ. Это обязывает специалистов-строителей глубоко изучать свойства строительных материалов, области рационального их применения, экономическую целесообразность и техническую обоснованность использования каждого вида строительных материалов при возведении различных зданий и сооружений.

§ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Строительные материалы разделяют на природные (естественные) и искусственные. К первой группе относят: лесные (круглый лес, пиломатериалы); каменные плотные и рыхлые горные породы (естественный камень, гравий, песок, глина) и др. Ко второй группе — искусственным материалам — относят: вяжущие вещества (цемент, известь), искусственные камни (кирпич, блоки); бетоны; растворы; металлические, тепло- и гидроизоляционные материалы; керамические плитки; синтетические краски, лаки и другие материалы, производство которых связано с химической обработкой.

Строительные материалы классифицируют по назначению и области применения, например кровельные — рубероид, асбестоцемент и др.; стеновые — кирпич, блоки; отделочные — растворы, краски, лаки; облицовочные, гидроизоляционные и др., а так-

же по технологическому признаку их изготовления, например керамические, синтетические и др. Особую группу составляют теплоизоляционные строительные материалы — их изготавливают из различного сырья, применяют в различных конструкциях, но объединяются они общим свойством — малой объемной массой и низкой теплопроводностью, что и определяет постоянно возрастающий объем их производства и широкое применение в строительстве.

Строительные материалы, которые добывают или изготавливают в районе строящегося объекта, принято называть местными строительными материалами. К ним прежде всего относятся: песок, гравий, щебень, кирпич, известь и др. При строительстве зданий и сооружений необходимо в первую очередь использовать местные строительные материалы, что сокращает транспортные расходы, составляющие значительную часть стоимости материалов.

На строительные материалы, изготавливаемые предприятиями, существуют Государственные общесоюзные стандарты — ГОСТы и технические условия — ТУ. В стандартах приведены основные сведения о строительном материале, дано его определение, указаны сырье, области применения, классификация, деление на сорта и марки, методы испытания, условия транспортирования и хранения. ГОСТ имеет силу закона, и соблюдение его является обязательным для всех предприятий, изготавливающих строительные материалы.

Номенклатура и технические требования к строительным материалам и деталям, их качеству, указания по выбору и применению в зависимости от условий эксплуатации возводимого здания или сооружения изложены в «Строительных нормах и правилах» — СНиП I-V.2-69, утвержденных Госстроем СССР в 1962—1969 гг. с изменениями, внесенными в 1972 г. Для каждого материала и изделия разработаны Государственные общесоюзные стандарты (ГОСТы).

Для правильного применения того или иного материала в строительстве необходимо знать физические, включая отношение материалов к действию воды и температур, и механические свойства.

§ 2. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

К физическим свойствам относят: плотность, объемную массу, пористость, водопоглощение, теплоотдачу, влажность, гигроскопичность, водопроницаемость, морозостойкость, воздухо-, газо- и паропроницаемость, теплопроводность, огнестойкость и огнеупорность.

Плотность — масса единицы объема вещества в абсолютно плотном состоянии без пор и пустот. Чтобы определить плотность ρ , г/см³, кг/м³, необходимо массу сухого материала m разделить на объем V :

$$\rho = \frac{m}{V},$$

где m — масса образца сухого материала, г, кг; V — объем этого образца без пор и пустот, см^3 , м^3

Объемная масса — масса единицы объема материала в естественном состоянии с порами и пустотами.

Объемную массу ρ_0 вычисляют по формуле

$$\rho_0 = \frac{m}{V},$$

где m — масса образца сухого материала, г, кг; V — объем образца в естественном состоянии, см^3 , м^3

Для сыпучих материалов (цемент, песок, гравий, щебень) определяют насыпную объемную массу с учетом пор в самом материале и пустот между зернами или кусками материала.

Ниже приведена объемная масса некоторых строительных материалов в воздушно-сухом состоянии.

Материал	Объемная масса, кг/м^3	Материал	Объемная масса, кг/м^3
Гранит	2500—2700	Бетон тяжелый	1800—2400
Известняк	1800—2400	Бетон легкий	500—1800
Песок	1450—1650	Цемент	700—1300
Гравий	1400—1700	Сталь	7800—7850
Кирпич глиняный	1600—1900	Сосна	400—600
		Дуб	700—900
		Минеральная вата	200—300
		Поропласты	20—50

Объемную массу материалов необходимо знать не только при расчете их плотности, пористости, теплопроводности и теплоемкости, но также и при расчете конструкций с учетом их собственной массы и определения стоимости перевозок строительных материалов.

Пористостью материала называют отношение объема пор к общему объему материала. Пористость P_0 определяют по формуле

$$P_0 = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho}\right) 100 \%,$$

Величина пористости строительных материалов колеблется от 0 (стекло и металл) до 95% для пенопластов. На свойства материалов большое влияние оказывает не только величина пористости, но и размер пор — мелкие (до 0,1 мм) или крупные (до 2 мм), а также их характер — замкнутые или сообщающиеся.

Плотность, объемная масса и пористость материалов имеют очень большое значение в строительстве, так как с ними связаны такие свойства материалов, как водопоглощение, водонепроницаемость, морозостойкость, прочность, теплопроводность и др.

Водопоглощением материалов называют способность их впитывать и удерживать воду. Определяют его по разности массы образ-

ца в насыщенном водой и абсолютно сухом состоянии и выражают в процентах массы сухого материала или процентах объема образца. Водопоглощение по массе обозначают $B_{\text{мас}}$, по объему — B_0 .

Водопоглощение вычисляют по формулам:

$$B_{\text{мас}} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} 100 \% \text{ и } B_0 = \frac{m_2 - m_1}{V_1} 100 \%,$$

где m_1 и m_2 — масса образца соответственно сухого и насыщенного водой; г; V — объем образца в естественном состоянии; см³.

Водопоглощение по массе для пористых теплоизоляционных материалов может быть выше 100%.

Благоотдачей называют свойство материала отдавать влагу окружающей среде при соответствующих условиях (нагрев, движение воздуха). Благодаря этому свойству строительные материалы высыхают (например, штукатурка) до воздушно-сухого состояния.

Влажность материала, т.е. содержание (по массе) воды в материале, W вычисляют по формуле

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1} 100 \%;$$

где m_1 и m_2 — масса образца соответственно сухого и влажного; г.

Гигроскопичностью называют способность пористых материалов поглощать воду из воздуха при увеличении его влажности.

Водопроницаемость — это способность материала пропускать воду под давлением.

Морозостойкость — способность материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения и значительного снижения прочности. Измеряется количеством циклов замораживания и оттаивания. Морозостойкость имеет важное значение для стеновых и кровельных материалов, подвергающихся в процессе эксплуатации зданий многократному попеременному замораживанию и оттаиванию.

По числу выдерживания циклов замораживания и оттаивания строительные материалы делятся на марки: Мрз 10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200.

Воздухо-, паро- и газопроницаемостью называют способность материалов пропускать воздух, пар или газ через толщу под давлением.

Теплопроводность — свойство материала передавать через свою толщу тепловой поток, возникающий вследствие разности температур на ограничивающих поверхностях материала. Показатель теплопроводности материала обозначают λ (лямбдой). Представим себе однородную плоскую стену из данного материала толщиной a_1 , м, и площадью S , м². Если на поверхностях стены будут различные, но постоянные температуры t_1 и t_2 , причем t_1 больше t_2 , то через стену будет проходить постоянный тепловой поток. Коли-

чество теплоты Q , Дж, проходящее через стену в течение z , ч, прямо пропорционально разности температур $t_1 - t_2$ площади стены S и времени z , в течение которого проходит тепловой поток, и обратно пропорционально толщине стены:

$$Q = \lambda \frac{S(t_1 - t_2)}{z}.$$

По этой формуле легко найти значение теплопроводности λ , Вт/(м · °С):

$$\lambda = \frac{Qa}{S(t_1 - t_2)z}$$

Если принять $a=1$ м, $S=1$ м², $t_1 - t_2=1^\circ\text{C}$, $z=1$ ч и подставить эти значения в предыдущую формулу, то получим $\lambda=Q$, т.е. теплопроводность равна количеству теплоты (Дж), проходящего в течение 1 ч через образец данного материала толщиной 1 м и площадью 1 м² при разности температур на поверхностях образца 1°.

Теплопроводность материала зависит от его пористости, характера пор, вида материала, влажности, объемной массы и средней температуры, при которой происходит передача теплоты. Значение теплопроводности колеблется от 0,035 Вт/(м · °С) у пенопластов, 0,82 Вт/(м · °С) у глиняного кирпича, до 2,9 Вт/(м · °С) у гранита.

Знание теплопроводности материалов необходимо при теплотехнических расчетах толщины стен и других ограждающих конструкций отапливаемых зданий, а также при определении толщины тепловой изоляции горячих поверхностей и холодильных камер.

Теплоемкостью называют свойство материала поглощать при нагревании определенное количество теплоты. Теплоемкость характеризуется удельной теплоемкостью c , Дж/(кг · °С), которая определяется количеством теплоты Q , Дж, необходимой для нагревания 1 кг материала на 1°:

$$c = \frac{Q}{m(t_1 - t_2)}.$$

При $m=1$ кг и $t_1 - t_2=1^\circ$ получаем $c=Q$.

Теплоемкость материалов имеет значение в строительстве при расчетах конструкций в цехах с высокой температурой (доменные печи) и подогреве материалов для зимних бетонных и каменных работ.

Огнестойкостью называют способность материалов выдерживать без разрушения действие высоких температур в условиях пожара. По степени огнестойкости строительные материалы можно разделить на три группы: негорюемые (например, бетон, кирпич, металл), труднотгорюемые (например, асфальт, фибролит), горюемые (например, дерево, рубероид, пластмассы, краски).

Огнеупорностью называют свойство материалов выдерживать длительное воздействие высокой температуры, не расплавляясь и не деформируясь. По степени огнеупорности материалы делятся на три группы: огнеупорные, выдерживающие действие температур выше 1580°C (шамотный кирпич); тугоплавкие, выдерживающие действие температур от 1350 до 1580° (гжельский кирпич); легкоплавкие с огнеупорностью ниже 1350° (обыкновенный глиняный кирпич).

Химическая, или коррозионная стойкость — свойство материала сопротивляться действию кислот, щелочей, растворенных в воде солей и газов.

§ 3. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Механические свойства характеризуют способность материала сопротивляться разрушающему или деформирующему воздействию внешних сил. Механическими свойствами являются прочность, упругость, пластичность, хрупкость, сопротивление удару, твердость, истираемость. Кроме того, под воздействием внешних сил (нагрузок) материалы в зданиях и сооружениях могут испытывать и такие внутренние напряжения, как сжатие, растяжение, изгиб, срез и др. Напряжение измеряют в физических величинах.

Прежде чем переходить к изучению механических свойств материалов, необходимо ознакомиться с принятой в настоящее время в нашей стране для обозначения физических величин Международной системой единиц СИ.

В действовавшей до недавнего времени технической системе основными единицами измерения были: метр, килограмм-сила, секунда. В системе СИ основными единицами являются: метр, килограмм-масса, секунда. Нагрузки, которые заданы в тонно-силе и килограмм-силе, в системе единиц СИ должны быть приняты в ньютонах. При этих условиях напряжение получим в паскалях или мегапаскалях ($1 \text{ МПа} = 10^6 \text{ Па}$). Рекомендуются заучить, что $1 \text{ кгс} = 10 \text{ Н}$; $\text{Н/м}^2 = \text{Па}$; $1 \text{ кгс/см}^2 = 10^6 \text{ Па} = 0,1 \text{ МПа}$.

В табл. 1 приведены соотношения между некоторыми, подлежащими изъятию единицами физических величин и действующими единицами СИ.

Прочность — свойство материала сопротивляться разрушению под действием внутренних напряжений, возникающих от внешних нагрузок, температуры и других факторов.

Напряжение при центральном сжатии или растяжении σ , Па, вычисляют делением нагрузки P на первоначальную площадь поперечного сечения: $S: \sigma \approx P/S$.

Прочность материала характеризуется пределом прочности (при сжатии, изгибе, растяжении, срезе). Пределом прочности называют напряжение, соответствующее нагрузке, при которой происходит разрушение образца материала.

Т а б л и ц а 1. Соотношение между некоторыми единицами физических величин

Величина	Техническая система		СИ		Соотношение единиц
	единица измерения	сокращенное обозначение единиц	единица измерения	сокращенное обозначение единиц	
Сила, нагрузка, масса	килограмм-сила	кгс	ньютон	$N = \text{кг} \cdot \text{м} / \text{с}^2$	$1 \text{ кгс} = 10 \text{ Н}$
Линейная нагрузка	килограмм-сила на метр	кгс/м	—	$\text{Н} / \text{м}$	$1 \text{ кгс} / \text{м} = 10 \text{ Н} / \text{м}$
То же	тонна-сила на метр	тс/м	—	$\text{Н} / \text{м}$	$1 \text{ тс} / \text{м} = 10^4 \text{ Н} / \text{м}$
Напряжение (расчетное и нормативное сопротивление)	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см ²	паскаль	$\text{Па} = \text{Н} / \text{м}^2$	$1 \text{ кгс} / \text{см}^2 = 10^5 \text{ Па} = 0,1 \text{ МПа}$
То же	килограмм-сила на квадратный миллиметр	кгс/мм ²	паскаль	Па	$1 \text{ кгс} / \text{мм}^2 = 10^7 \text{ Па} = 10 \text{ МПа}$
Плотность	—	—	—	$\text{кг} / \text{м}^3$	$1 \text{ тс} \cdot \text{м} = 10^4 \text{ Н} \cdot \text{м}$
Момент силы	тонна-сила-метр	тс·м	—	$\text{Н} \cdot \text{м}$	$1 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 10 \text{ Дж}$
Работа (энергия)	килограмм-сила	джоуль	—	$\text{Дж} = \text{Н} \cdot \text{м}$	$1 \text{ кгс} \cdot \text{м} / \text{см}^2 = 10^6 \text{ Дж} / \text{м}^2$
Ударная вязкость	—	кгс·м/см ²	—	$\text{Дж} / \text{м}^2$	
Длина	сантиметр	см	метр	м	$1 \text{ см} = 10^{-1} \text{ м}$
Площадь	квадратный сантиметр	см ²	квадратный метр	м^2	$1 \text{ см}^2 = 10^{-4} \text{ м}^2$
Масса	метр	кгс·с ²	килограмм	кг	$1 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м} = 10 \text{ кг}$

Предел прочности при сжатии или растяжении $R \pm$ («+» при растяжении и «—» при сжатии) вычисляют по формуле

$$R \pm \frac{P_p}{S},$$

где P_p — разрушающая нагрузка. Н; S — первоначальная площадь поперечного сечения образца, см²

Прочность строительных материалов обычно характеризуется маркой, значение которой соответствует величине предела прочности при сжатии, полученному при испытании образцов стандартных размеров. Предел прочности при сжатии строительных материалов колеблется в широких пределах — от 0,5 (торфоплиты) до 1000 МПа и выше (высокопрочная сталь).

Упругостью называют свойство материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки, под действием которой формы материала деформируются. В качестве примера упругих материалов можно назвать резину, сталь, древесину.

Пластичность — это способность материала под влиянием действующих усилий изменять свои формы и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившуюся форму и размеры после снятия нагрузки. Примером пластичных материалов служит глиняное тесто, разогретый асфальт.

Хрупкость — свойство материала мгновенно разрушаться под действием внешних сил при незначительных деформациях (например, стекло, керамика).

Сопротивление удару — способность материала сопротивляться ударным воздействиям.

Твердостью материала называют свойство сопротивляться прониканию в него другого, более твердого материала. Из природных каменных материалов наименьшую твердость по десятибалльной шкале твердости минералов имеет тальк (1), наибольшую — алмаз (10).

Истираемостью называют способность материала уменьшаться в объеме и массе под воздействием истирающих усилий.

Свойство строительных материалов сопротивляться истирающим и ударным нагрузкам необходимо учитывать при подборе материалов для дорожных покрытий, полов промышленных зданий, для ступеней, лестниц, бункеров.

Вопросы для самопроверки

- 1 Какие задачи по росту производства строительных материалов, в том числе цемента, определены десятой пятилеткой?
- 2 Назовите долю стоимости строительных материалов в общей стоимости строительства
- 3 Какие материалы называются естественными и какие искусственными?
- 4 Какие материалы называются местными?
- 5 Какие сведения о материалах указаны в ГОСТах и какие в СНиП?

6. В чем различие между плотностью и объемной массой материала?
7. Как определить плотность и пористость материала?
8. Что такое водопоглощение, влагоотдача и влажность материала?
9. Для каких материалов особенно важно знать их морозостойкость и теплопроводность?
10. Что такое огнестойкость и огнеупорность материала?
11. Назовите основные механические свойства материалов.
12. Что такое прочность материала и чем она характеризуется?

Глава 2. ЛЕСНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ИЗ НИХ

§ 4. ЛЕСНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Древесина является одним из древнейших строительных материалов. Из нее изготавливают не только различные конструктивные элементы зданий и сооружений, но и возводят целые деревянные здания. Древесина является сырьем для изготовления отделочных материалов, фибролита, древесноволокнистых и древесностружечных плит, для производства мебели и паркета. Широкому применению древесины способствуют такие положительные свойства, как высокая прочность при небольшой объемной массе, малая теплопроводность и легкость механической обработки. К недостаткам древесины следует отнести: неоднородность строения, обуславливающую различные показатели прочности и теплопроводности вдоль и поперек волокон, подверженность гниению, старению и легкая возгораемость, высокая гигроскопичность, наличие разнообразных пороков (сучки, трещины, косослой, кривизна ствола, свилеватость и др.).

Наша страна располагает огромными запасами древесины. Общая площадь лесов СССР составляет около 700 млн. га и равна примерно трети всей площади лесов мира. Годовой прирост древесины в СССР составляет около 1 млрд. м³. Основную часть — около 76% площади лесов — занимают ценные для строительства хвойные породы, в том числе (%): лиственница 40,2, сосна 16,1, ель 10,6, кедр 5, пихта 3,4. Однако, несмотря на огромные запасы древесины, необходимо бережное отношение к этому строительному материалу. Обязательны восстановительные лесопосадки на использованных лесоразработках. Более рациональное использование не только лесосырьевых ресурсов, но и древесных отходов (опилки, стружка, щепа, горбыль), низкокачественной древесины и древесины мягколиственных пород в производстве фибролита, древесностружечных и древесноволокнистых плит.

Учитывая высокие физико-механические свойства и сравнительно небольшую объемную массу, для строительных целей чаще применяют древесину хвойных пород: сосны, ели, лиственницы, кедра и реже древесину твердых лиственных пород: дуба, бу-

**Таблица 2. Средние значения физико-механических свойств
основных хвойных и лиственных пород
(при 15%-ной влажности)**

Порода	Объемная масса, г/см ³	Предел прочности, МПа		
		при сжатии вдоль волокон	при изгибе	при растяже- нии
Сосна	0,53	44	79	115
Лиственница	0,68	51	97	129
Ель	0,46	42	77	122
Дуб	0,72	52	94	129
Ясень	0,71	51	115	166
Бук	0,65	46	94	129
Береза	0,64	45	100	120

ка, граба, клена, ясеня, березы. Для временных сооружений и вспомогательных конструкций (опалубка, навесы, обрешетка) используют древесину мягких лиственных пород: осины, ольхи, тополя, липы.

При использовании различных пород древесины для строительных конструкций учитываются ее физико-механические свойства, средние значения которых приведены в табл. 2.

Лесные строительные материалы, применяемые в строительстве, подразделяют на круглые лесоматериалы и пиломатериалы.

Круглые лесоматериалы представляют собой очищенные от коры и сучьев отрезки древесных стволов (разных пород) и в зависимости от диаметра в верхнем торце подразделяются на бревна, подтоварник и жерди.

Бревна имеют диаметр в верхнем торце не менее 14 см и длину 4—6,5 м. В зависимости от наличия пороков древесины применяемые в строительстве бревна по своему качеству делятся на три категории. К I и II категориям относят бревна без пороков, гнили и червоточины, к III — бревна со многими пороками кроме гнили.

Подтоварник представляет собой часть ствола дерева диаметром в верхнем торце 8—13 см и длиной 3—9 м.

Жерди имеют диаметр в верхнем торце 3—7 см и длину 3—9 м.

Круглые лесоматериалы хранят в штабелях по породам, сорту и длине.

Пиломатериалы получают продольной распиловкой бревен. По характеру обработки пиломатериалы бывают обрезные и необрезные. По форме поперечного сечения пиломатериалы разделяют (рис. 1) на лежни, пластины, брусья обзолные, брусья чистообрезные, горбыль, доски с обзолом, доски чистообрезные.

В зависимости от качества древесины и наличия пороков пиломатериалы разделяют на пять сортов: отборный, I, II, III и IV. В зависимости отношения ширины к толщине пиломатериалы разделяют на доски, бруски и брусья.

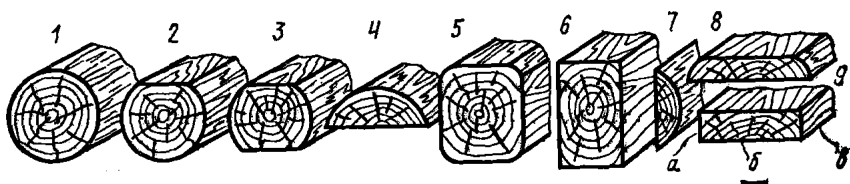


Рис. 1 Виды пиломатериалов

1 — бревно (пиловочник); 2 — лежень; 3 — лежень, окантованный с двух сторон; 4 — пластина; 5 — обзолный брус; 6 — брус; 7 — горбыль; 8 — доска с обзолом; 9 — обрезная доска; а — кромка; б — пласт; в — ребро

Доски изготовляют толщиной от 13 до 100 мм и шириной от 80 до 250 мм, но всегда отношение ширины к толщине более 2.

Бруски представляют собой пиломатериалы толщиной до 100 мм при отношении ширины к толщине менее 2. Чаще бруски имеют квадратное сечение.

Брусья имеют толщину и ширину более 100 мм.

Способы повышения долговечности лесоматериалов. Для повышения долговечности лесоматериалы подвергают сушке, обработке антисептиками, а для защиты от влаги и огня их поверхности покрывают специальными защитными составами.

Сушка древесины может быть естественной и искусственной. При естественной сушке пиломатериалы укладывают в штабеля с прокладками и защищают их навесами. Искусственную сушку древесины осуществляют в сушильных камерах горячим воздухом, газом, паром или током высокой частоты, а также путем погружения пиломатериалов в нагретый петролатум. При сушке древесины улучшается ее качество, уничтожаются грибковая инфекция и насекомые-вредители. Влажность высушенной древесины 6—8%.

Антисептирование — пропитка древесины растворами фтористого и кремнефтористого натрия, аммония, креозотового или антраценового масла с целью защиты ее от гниения. Для защиты древесины от повреждения насекомыми используют каменноугольное масло с растворителями, сланцевое масло, хлорофол в виде дустов, суспензий, эмульсий и в газообразном состоянии. Для защиты древесины от влаги, возгорания ее поверхности покрывают масляными и синтетическими окрасочными и огнезащитными составами. Огнезащитные составы готовят на основе жидкого стекла. При повышенной температуре эти составы сплавляются и образуют стекловидный слой, который препятствует доступу кислорода. Чтобы повысить огнестойкость, древесину также пропитывают химическими составами — антипиренами, например растворами фосфорнокислого аммония, буры, борной кислоты.

§ 5. СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

В настоящее время большинство лесоматериалов перерабатываются в заводских условиях и на строительную площадку они поступают в виде готовых изделий, деталей и конструкций.

Из древесины изготавливают изделия строганные погонажные, для паркетных полов, столярные (окна, двери), фанеру и др.

Строганные погонажные изделия включают доски для полов, шпунтованные доски с пазом на одной и гребнем на другой

кромке для плотного сплачивания, плинтусы для полов, наличники для дверей, поручни для перил, а также подоконные доски.

Изделия для паркетных полов (ГОСТ 862-4—77) делят на штучный и щитовой паркет, паркетные доски и мозаичный наборный паркет, наклеенный на бумагу. Все виды паркета изготовляют из дуба, бука, сосны, лиственницы, ясеня, клена и некоторых других пород древесины.

Штучный паркет (паркетные клепки) изготовляют шириной от 30 до 60 мм, длиной 150, 200, 250, 300 и 400 мм с пазом и греб-

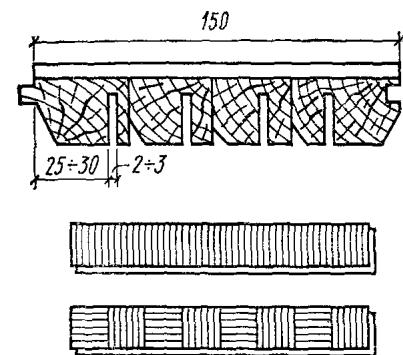


Рис. 2. Паркетная доска

нем на кромках и торцах. В заводских условиях такой паркет наклеивают водостойкими клеями на деревянное основание из реек и получают паркетные оски прямоугольной и квадратной формы. По периметру паркетные щиты и доски (рис. 2) имеют паз и гребень для плотного взаимного сопряжения. Мозаичный наборный паркет состоит из парных дощечек, наклеенных на плотную бумагу, которую после закрепления паркета на основание пола удаляют.

Влажность древесины в паркетных изделиях должна быть от 2 до 8%. Хранят паркетные изделия в закрытых сухих помещениях.

Столярные изделия для дверных и оконных проемов поступают на строительную площадку в виде дверных и оконных блоков, состоящих из деревянной коробки по контуру и деревянного полотна или оконных створок. Дверные и оконные блоки на заводе оклаивают, и их необходимо хранить в сухих и закрытых помещениях.

Строительная фанера также занимает значительное место среди изделий из древесины для нужд строительства. Она представляет собой лист длиной до 3 м, шириной до 2 м и толщиной от 2 до 15 мм, состоящий из трех, пяти и более склеенных между собой