

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Разработал старший преподаватель кафедры
«Строительные технологии и конструкции»**

Ашурко Наталья Ивановна

Общие требования к строительным материалам

Строительные материалы - это природные и искусственные материалы и изделия, используемые при строительстве и ремонте зданий и сооружений.

Различные условия эксплуатации и назначение зданий и сооружений и их конструкций определяют разнообразные требования к строительным материалам, а также их широкую номенклатуру.

1. Классификация

По степени готовности различают собственно *строительные материалы* и *строительные изделия*.

Строительными материалами называют природный камень, древесину, металлы, цемент, бетон, кирпич, песок, строительные растворы и т. д.

К строительным изделиям относятся сборные железобетонные конструкции, оконные и дверные блоки, санитарно-технические изделия и др.



По происхождению строительные материалы подразделяют на *природные* и *искусственные*.

Природные материалы – древесина, природные каменные материалы, торф, природные битумы и др. Их получают из природного сырья в результате несложной обработки без изменения их первоначального строения и химического состава.

К искусственным материалам относят кирпич, цемент, железобетон, стекло и др. Эти материалы производят с применением более глубокой специальной технологической переработки природного и искусственного сырья, побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства.

Классификация

Классификация строительных материалов

По назначению

По технологическому
признаку
(способ получения)

По химическому
составу

Строительные материалы

Специальные

Специальные

Строительные материалы

Промышленные

Промышленные

Строительные материалы

Специальные

Специальные

Строительные материалы

Промышленные

Промышленные

Строительные материалы

Строительные материалы

По назначению, исходя из условий работы в зданиях и сооружениях, строительные материалы делят на следующие группы:

- **конструкционные** строительные материалы, используемые в несущих конструктивных элементах, воспринимающие и передающие нагрузки;
- **теплоизоляционные**, предназначенные для обеспечения требуемого теплового режима помещений;
- **акустические**, т.е. звукопоглощающие и звукоизоляционные;
- **гидроизоляционные и кровельные**, служащие для защиты элементов зданий и сооружений от воздействия воды или водяных паров;
- **герметизирующие**, для гидроизоляции стыков в сборных конструкциях;
- **отделочные**, предназначенные для улучшения декоративных качеств, а также защиты конструкций от внешних воздействий;
- **специального назначения**, к примеру, огнеупорные, кислотоупорные, для защиты от радиоактивного излучения и др.

По технологическому признаку различают материалы, получаемые:

- **спеканием** – керамика, керамзит, цемент;
- **плавлением** – стекло, металлы, каменное литье;
- **омоноличиванием с помощью вяжущих веществ** – бетоны, растворы;
- **механической обработкой природного сырья** – природный камень, изделия из древесины.

Учитывая зависимость от химического состава строительные материалы принято делить на следующие группы:

- **органические** – древесина, битум, пластмассы и др.
- **минеральные** – природный камень, бетоны, керамика и др.
- **металлические** – сталь, цветные металлы, различные сплавы.

2. Требования

Основная масса выпускаемых в Республике Беларусь в обращение строительных материалов и изделий (независимо от страны происхождения), работы в строительстве, подлежат *подтверждению соответствия существенным требованиям безопасности технического регламента Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» (ТР 2009/013/ВУ).*

Существенные требования безопасности

Сооружение (или его часть) должно быть запроектировано таким образом и построено из таких строительных материалов, изделий и конструкций, а также с соблюдением установленных требований к выполнению работ в строительстве, чтобы в течение расчетного периода эксплуатации обеспечивалось соблюдение существенных требований безопасности:

- *механической прочности и устойчивости;*
- *пожарной безопасности;*
- *гигиены, защиты здоровья и наследственности человека, охраны окружающей среды;*
- *защиты от шума и вибрации;*
- *безопасности при эксплуатации;*
- *экономии энергии и тепловой защиты.*

Строительные материалы и изделия

1. Арматура, арматурные изделия, анкеры и крепежные изделия.
2. Арматура трубопроводная для устройства трубопроводов наружных сетей и внутренних систем газоснабжения, водоснабжения, канализации, водоотведения (дренажа), отопления (теплоснабжения).
3. Заполнение проемов в строительных ограждающих конструкциях с нормируемым пределом огнестойкости.
4. Заполнители для бетонов и растворов.
5. Зенитные фонари и люки дымоудаления.
6. Изделия бетонные и железобетонные.
7. Изделия для заполнения проемов: окна, двери, двери шахт лифтов, ворота, люки.
8. Изделия для наружных систем сбора и отвода дождевых вод.
9. Изделия для устройства стен, покрытий, перекрытий и перегородок.
10. Изделия и арматура электромонтажные.
11. Изделия профильные погонажные из полимерных материалов, в том числе профили поливинилхлоридные для окон и дверей.
12. Комплекты изделий из различных материалов для конструктивных систем несущих и ограждающих конструкций сооружений.

13. Материалы лакокрасочные фасадные, а также материалы и изделия для защиты строительных изделий и конструкций от коррозии.
14. Материалы и изделия кровельные и гидроизоляционные.
15. Материалы вяжущие.
16. Материалы и изделия из древесины.
17. Материалы и изделия изоляционные, звукоизоляционные, теплоизоляционные, герметизирующие и уплотняющие.
18. Материалы и изделия отделочные и облицовочные для внутренней и наружной отделки сооружений.
19. Материалы и изделия геосинтетические.
20. Материалы и изделия для устройства покрытия пола.
21. Металлические изделия и конструкции.
22. Панели стен, покрытий, перекрытий и перегородок.
23. Смеси и добавки для бетонов и растворов.
24. Средства противопожарной защиты и пожаротушения.
25. Стекло строительное и изделия строительного назначения из него.
26. Трубы и фасонные части к ним для устройства трубопроводов наружных сетей и внутренних систем газоснабжения, водоснабжения, канализации, водоотведения (дренажа), отопления (теплоснабжения).
27. Штучные стеновые материалы.

Основные свойства строительных материалов

Под свойствами материалов понимают их способность реагировать определенным образом на отдельные или совокупные внешние и внутренние воздействия — механические, химические, биологические и др.

Количественно свойства определяются при испытании (реже расчетным путем) и выражаются физическими величинами в соответствии с действующими нормативными документами.

По совокупности признаков различают

- *физические,*
- *механические,*
- *химические,*
- *технологические,*
- *эксплуатационные,*
- *специальные и другие свойства.*

Физические свойства строительных материалов

Подразделяются на:

- *структурно-физические свойства материалов;*
- *гидрофизические свойства;*
- *теплофизические свойства.*

Структурно-физические свойства материалов

Структурно-физические свойства строительных материалов определяются параметрами их физического состояния и структуры.

Они характеризуют вещество и структуру материала, а также способность реагировать на внешние воздействия, не вызывающие изменения их химического состава и структуры.

К ним относятся **плотность** (истинная, средняя, насыпная, зерен), **пористость**, **пустотность**.

Плотность — величина, определяемая отношением массы материала (вещества) к занимаемому им объему, т.е. масса единицы объема материала:

$$\rho = m/V \text{ (кг/м}^3, \text{ г/см}^3, \text{ т/м}^3, \text{ кг/л)}$$

где m — масса, кг (г);

V — объем, м³ (см³).

Различают *истинную, среднюю и насыпную* (для сыпучих или зернистых материалов) *плотность*, а также *плотность зерен сыпучих материалов* (чаще всего крупных заполнителей для бетона).

Истинная плотность (ρ_u), **или плотность вещества** (абсолютная плотность), — масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии. Это значит, что при измерении объема (V_a) в него не входят поры, пустоты, трещины и другие полости, присущие материалу в естественном состоянии:

$$\rho_u = m / V_a$$

Истинная плотность — это характеристика не материала, а вещества, из которого состоит материал.

Для определения истинной плотности материал предварительно измельчают в порошок, чтобы при определении объема исключить поры. Масса порошка определяется взвешиванием, а объем в абсолютно плотном состоянии — в пикнометре или приборе Ле Шателье по объему вытесненной жидкости.

Для строительных материалов истинная плотность имеет вспомогательное значение. Ее используют при вычислении показателей плотности и пористости материалов, в расчетах состава бетона и т.п.

Средняя плотность (ρ_c), или плотность материала (кажущаяся плотность), — масса единицы объема материала в естественном состоянии, т.е. объем материала измеряется вместе с имеющимися в нем порами и пустотами:

$$\rho_c = m / V_c$$

При определении средней плотности объем материала устанавливают по внешним размерам образца или по объему вытесненной им жидкости, если испытываемый образец имеет неправильную форму.

Средняя плотность является необходимой характеристикой при расчете прочности сооружений с учетом собственной массы, для определения стоимости и способа перевозок материалов, для расчета складов и подъемно-транспортного оборудования, при переводе количества материала из массовых единиц в объемные, при расчете пористости, подборе состава бетона, дозировке материалов в бетон и т.д. Для сыпучих или зернистых материалов (заполнителей для бетона) характеристикой плотности являются насыпная плотность и плотность зерен.

Насыпная плотность (ρ_n) — отношение массы рыхло насыпанных зернистых и порошкообразных материалов ко всему занимаемому ими объему, включая поры в зернах и объем пустот между зернами, так называемую *межзерновую пустотность*.

Определяется в стандартных мерных сосудах, выбор объема (емкости) которых зависит от вида и величины зерен сыпучего материала.

Насыпная плотность сыпучих материалов — величина непостоянная и зависит не только от пористости самих зерен и межзерновой пустотности, но и от степени их уплотнения и влажности.

Плотность зерен заполнителя —

отношение массы пробы сухого заполнителя к суммарному объему его зерен, т.е. без объема межзерновых пустот, но с учетом пор, содержащихся в зернах заполнителя.

Например,

истинная плотность гранитного щебня составляет - 2700 кг/м³,

плотность зерен — 2650-2670 кг/м³,

а насыпная плотность равна 1450 кг/м³.

При определении плотности зерен заполнителя их объем устанавливается путем гидростатического взвешивания навески заполнителя.

Поры — это мелкие ячейки в материале размером, как правило, до 2 мм.

Величина, обратная показателю плотности, является показателем **пористости** (Π).

Пористостью называют совокупность пор и трещин в единице объема материала, заполненных или не заполненных жидкой или газообразной фазой. Пористость дополняет показатель плотности до 1,0 или 100%.

Численное значение пористости:

$$\Pi = (1 - \rho_{с/} / \rho_{и}) 100\%$$

Ячейки размером более 2 мм, воздушные полости и промежутки между зернами сыпучего материала называют *пустотами*.

Поэтому пористость не следует отождествлять с понятием *пустотность*, которая, например, в пустотелом кирпиче составляет 15...50% или между зернами заполнителя 35...45%.

Численное значение пустотности:

$$\Pi = (1 - \rho_{н/} / \rho_{и}) 100\%$$

Пористость, пустотность и плотность являются важными характеристиками строительных материалов.

С ними связаны такие свойства строительных материалов, как *прочность, теплопроводность, водопоглощение, влажность, водопроницаемость, морозостойкость, кислотостойкость и др.*

Гидрофизические свойства

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать в порах (пустотах) влагу при непосредственном контакте с водой (в процентах).

Вычисляют по следующим формулам:

$$W_M = (m_H - m_C) / m_C \cdot 100\%;$$

$$W_{об} = (m_H - m_C) / (\rho_B \cdot V) \cdot 100\%;$$

где m_H — масса образца, насыщенного водой, г;

m_C — масса сухого образца, г;

ρ_B — плотность воды, г/см³;

V — объем образца в сухом состоянии, см³.

Влажность (влажесодержание) — содержание влаги в материале в данных условиях, отнесенное к массе материала в сухом состоянии.

Влажность материала ($W, \%$) вычисляют по формуле

$$W_M = (m_v - m_c) / m_c \cdot 100\%;$$

где m_v — масса влажного образца, г.

Гигроскопичность — способность материала поглощать (сорбировать), конденсировать водяные пары из воздуха до установления равновесия и удерживать их вследствие капиллярной конденсации.

Характеризуется отношением массы поглощенной материалом влаги при относительной влажности воздуха 100% и температуре 20°C к массе сухого материала.

Влагоотдачей называют свойство материала отдавать влагу окружающей среде при соответствующих условиях (нагрев, движение и изменение влажности воздуха и др.).

Характеризуется количеством воды в процентах от массы стандартного образца, теряемом материалом в течение одних суток при относительной влажности воздуха 60% и температуре 20 °С.

Скорость влагоотдачи в значительной степени зависит от разности между влажностью материала и относительной влажностью воздуха.

Водопроницаемость — способность материала пропускать воду под давлением.

Характеристикой водопроницаемости служит количество воды, прошедшее в течение 1 с через 1 м² поверхности материала при заданном давлении воды.

Водопроницаемость зависит от плотности и строения материала. Чем больше в материале открытых, сообщающихся пор и чем эти поры крупнее, тем больше водопроницаемость материала.

Теплофизические свойства

Теплопроводность ($\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ или $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$) — это способность материала проводить тепло через свою толщу при наличии разности температур на противоположных поверхностях (от более нагретого участка к менее нагретому), что обуславливает выравнивание температуры материала.

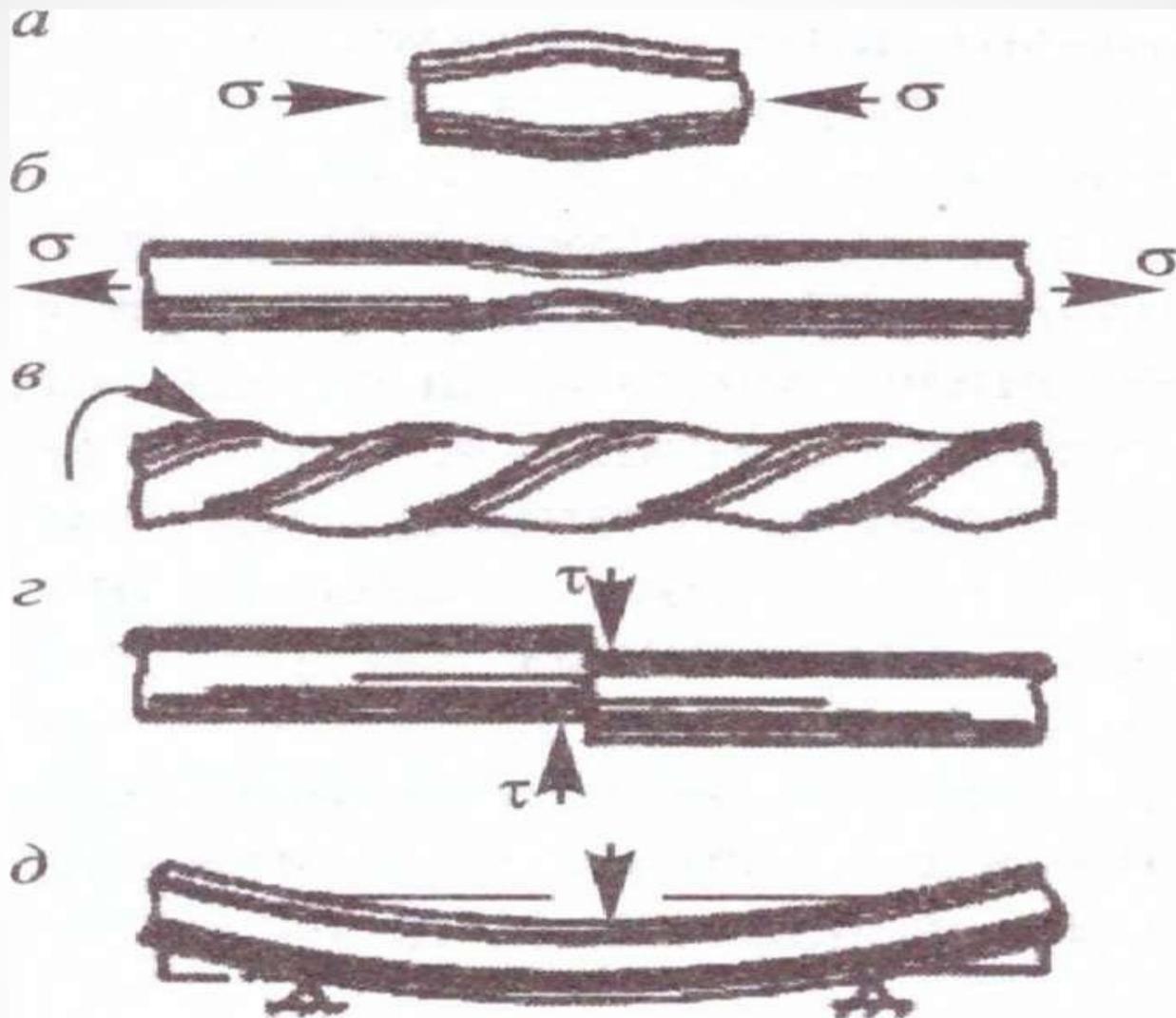
Термическое сопротивление, или сопротивление теплопередаче ($\text{м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$), является величиной, обратной теплопроводности, и характеризует способность материала или конструкции препятствовать распространению теплового потока или теплового движения молекул.

Теплоемкость — свойство материала поглощать и аккумулировать тепло при нагревании. Оценивается удельной теплоемкостью, или коэффициентом теплоемкости, измеряется в Дж/(кг·К), т.е. это количество тепла, необходимое для нагревания 1 кг материала на 1 К.

Тепловое расширение (сжатие) — способность материалов изменять в процессе нагревания или охлаждения свои размеры и форму при постоянном давлении. Характеристиками теплового расширения являются температурные коэффициенты линейного или объемного расширения.

Механические свойства строительных материалов

Под механическими свойствами строительных материалов понимают их способность сопротивляться различного рода деформациям и разрушению (в сочетании с упругим и пластическим поведением) под действием внутренних или внешних сил (нагрузок).



Основные виды деформаций:

а — сжатие; б — растяжение; в — кручение;
г — срез (сдвиг); д — изгиб

Упругость — свойство материала деформироваться и восстанавливать свою первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки.

Количественно характеризуется модулем упругости E (модулем Юнга). Определяется по формуле:

$$E = \sigma / \varepsilon \text{ (МПа, ГПа)}$$

где σ — нормальное напряжение, МПа; ε — относительная деформация.

Чем больше величина этой характеристики материала, тем меньше деформация при прочих равных условиях.

Пластичность — свойство материала изменять свою форму под нагрузкой, без нарушения сплошности структуры (появления трещин) и частично сохранять ее после снятия нагрузки.

Пластичность определяет возможность обработки материалов давлением (ковка, прокатка).

Прочность — свойство материала сопротивляться разрушению и деформациям под действием напряжений, возникающих от внешних нагрузок или других факторов (неравномерная усадка, нагревание и т.п.).

Предел прочности определяют нагружением до разрушения испытываемых образцов материала с помощью гидравлических прессов или разрывных машин. Испытание проводят на образцах (кубах, цилиндрах, призмах, балочках), форма и размеры которых указаны в стандартах на соответствующий материал.

Предел прочности при сжатии или растяжении ($R_{сж(раст)}$, МПа) вычисляют делением максимальной нагрузки при разрушении образца (F) на площадь первоначального поперечного сечения (A):

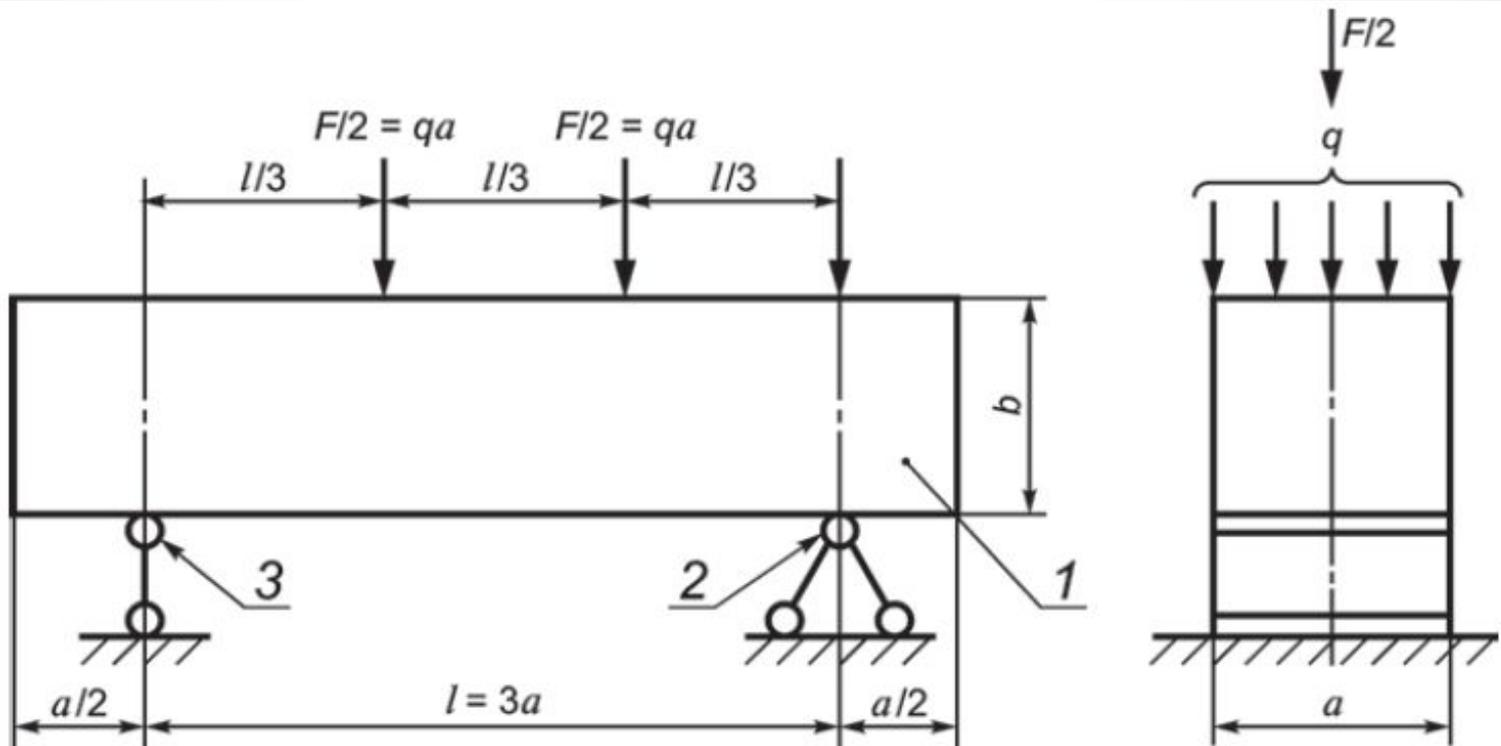
$$R_{сж(раст)} = F/A$$

Предел прочности при изгибе ($R_{изг}$, МПа) определяют на образцах-призмах, расположенных на двух опорах. Сила (F) прикладывается, как правило, в середине образца:

$$R_{изг} = 3Fl/2bh^2$$

где l — расстояние между опорами, см; b — ширина образца, см; h — высота, см.

Схема испытания на растяжение при изгибе



a — ширина и высота образца;

F — нагрузка;

q — распределенная нагрузка;

l — пролет;

1 - образец;

2 — шарнирно-неподвижная опора;

3 — шарнирно-подвижная опора

Твердость — способность материала сопротивляться прониканию в него другого, более твердого тела (индентора) или способность поверхностных слоев сопротивляться местным деформациям.

Существует ряд методов определения твердости в зависимости от вида и назначения материала (Бринеля, Роквелла, Шора).

Твердость природных каменных материалов оценивают **по шкале сравнительной твердости Мооса**, которая состоит из 10 минералов, принятых за эталон и расположенных по степени возрастания их твердости: первый — тальк (самый мягкий), гипс, кальцит, флюорит, апатит, ортоклаз, кварц, топаз, красный корунд и алмаз (самый твердый). Шкала Мооса предназначена для грубой сравнительной оценки твердости материалов.

Твердость большинства материалов (металлов, пластмасс, древесины, бетона) определяют **вдавливанием в образцы с установленным усилием стального шарика** либо твердого наконечника правильной геометрической формы (конуса или пирамиды) в течение определенного времени.

Упругая и пластическая деформация

Деформацией называется изменение размеров и формы тела под действием приложенной нагрузки

Упругой является деформация, которая исчезает после снятия нагрузки, при этом тело восстанавливает свои размеры и форму

Пластическая деформация остается после снятия нагрузки, тело своей прежней формы не восстанавливает

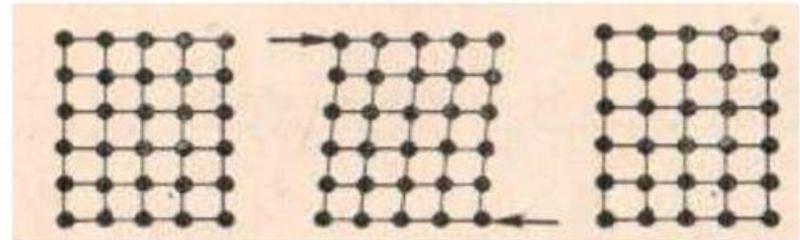


Схема упругой деформации

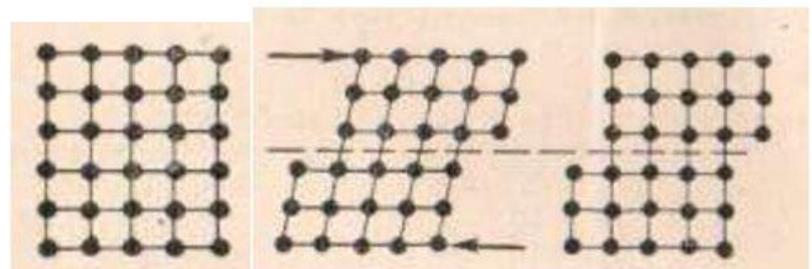


Схема пластической деформации

Хрупкость — свойство материала внезапно разрушаться после незначительной пластической деформации. Хрупкому материалу в отличие от пластичного нельзя придать форму, так как под нагрузкой материал быстро разрушается, т.е. дробится на части или рассыпается.

Хрупкими являются природные и искусственные камни, стекло, чугун и некоторые полимерные материалы.

Эластичность — способность материала испытывать значительные упругие (обратимые) деформации без разрушения и при сравнительно незначительных нагрузках. Деформации их могут составить более 100%. К таким материалам (эластомерам) относят каучуки, резину, полимеры линейной структуры и др.

Ударная вязкость (свойство, обратное хрупкости) — способность материала оказывать сопротивление быстро возрастающим (ударным) нагрузкам.

Ползучесть — свойство материала непрерывно увеличивать пластические деформации в течение длительного периода времени под действием постоянной нагрузки.

Учитывают при расчете и изготовлении строительных конструкций, особенно железобетонных и на основе синтетических полимерных материалов.

Истираемость — способность материала сопротивляться истирающим воздействиям, которые вызывают постепенный отрыв и удаление с поверхности материала мелких частиц.

Сопротивление материала истиранию определяют на специальных приборах (кругах истирания) путем воздействия на образец абразивами.

Оценивается истираемость по формуле:

$$И = (m_1 - m_2) / A$$

где m_1 и m_2 — масса образца до и после истирания, г; A — площадь истирания, $см^2$.

Например, для гранита показатель истираемости равен 0,03...0,07 г/см², а для известняка и мрамора — в 10—15 раз больше.

Износ — это свойство материала сопротивляться одновременному воздействию истирания и ударов.

Показателем износа служит потеря массы пробы материала в результате проведенного испытания (в процентах от первоначальной массы).

Технологические свойства строительных материалов

Технологические характеризуют *свойства*
материалов подвергаться тому или
иному виду обработки с целью
изменения формы, размеров,
характера поверхности, плотности.

Вязкость — внутреннее трение жидкости, препятствующее перемещению одного ее слоя относительно другого.

Характеризуется коэффициентом динамической вязкости и измеряется в паскаль-секундах (Па·с). Зависит от вещественного состава и температуры.

Вязкость является одной из основных характеристик органических вяжущих веществ, клеев, масел, лакокрасочных материалов.

Например, чем меньше вязкость лакокрасочного состава, тем легче наносить его пульверизатором, но в то же время, чем выше вязкость, тем больше можно его развести.



Структурная прочность — это прочность внутренних связей между частицами материала. Ее оценивают предельным напряжением сдвига, соответствующим напряжению в материале, при котором он начинает течь подобно жидкости.

Это происходит тогда, когда в материале нарушаются внутренние связи между его частицами, т.е. разрушается его структура.

Свойство терять структурную вязкость и временно превращаться в вязкую жидкость называется **тиксотропией**.

Это характерно для бетонных и растворных смесей, мастик и лакокрасочных составов. Явление тиксотропии используется при виброуплотнении бетонных смесей и при нанесении мастичных и окрасочных составов шпателем или кистью.

Адгезия — свойство одного материала прилипать к поверхности другого, т.е. это связь между приведенными в контакт разнородными поверхностями.

Зависит от природы материала, формы и состояния поверхности, условий контакта и т.д. Характеризуется прочностью сцепления при отрыве одного материала от другого и обуславливает склеивание твердых тел с помощью клеящего вещества — адгезива. Имеет большое значение при получении композиционных материалов и изделий (бетонов разных видов, клееных изделий и конструкций, отделочных материалов).

Когезия — сцепление частиц одного и того же вещества, обусловленное химическим межмолекулярным воздействием. Она оказывает влияние практически на все физико-механические и химические свойства материалов и отвечает за их целостность (например, у цементного камня).

Время и степень высыхания материала являются характеристиками лакокрасочных составов.

За время высыхания принимают время, за которое слой материала определенной толщины, нанесенный на пластинку, достигает необходимой степени высыхания при заданных условиях сушки.

Степень высыхания характеризует состояние поверхности материала при определенной продолжительности и температуре сушки в стандартных условиях испытания.

При этом различают:

- **высыхание от пыли** — момент, когда на окрашиваемой поверхности образуется тончайшая пленка;
- **практическое высыхание** — пленка утрачивает липкость и изделие с лакокрасочным покрытием может подвергаться дальнейшим операциям;
- **полное высыхание** — окончание формирования пленки на окрашиваемой поверхности.

Эксплуатационные (специальные) свойства строительных материалов

Водостойкость — это способность материала противостоять растворяющему, адсорбционному и химическому воздействию воды. Практически это степень снижения прочности материала при предельном его водонасыщении.

Водостойкость материалов можно повысить путем пропитки или нанесения на их поверхность гидрофобных покрытий.



Морозостойкость — способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без признаков разрушения и значительного снижения прочности, т.е. на заданном уровне.

Нормативными документами приняты следующие марки строительных материалов по морозостойкости — F 10...F 300 (10, 15, 25, 35, 50, 100, 150, 200) и более.

Морозостойкость материала зависит от плотности, прочности, пористости и степени насыщения водой. Пористые материалы являются морозостойкими, если они имеют закрытые поры. Плотные материалы (гранит, стекло и др.), как правило, морозостойки.

Термическая стойкость — способность материала выдерживать или сохранять свои физико-механические свойства при чередовании резких тепловых изменений (нагревание и охлаждение).

Зависит от однородности материала и температурного коэффициента расширения. Чем более однородный материал, тем он, как правило, более термостойкий.

Химическая *(коррозионная)*
стойкость — свойство материала
сопротивляться коррозионному
воздействию агрессивной среды
(жидкой, газообразной, твердой) или
физическому воздействию (нагревание,
облучение, электрический ток).

Коррозия — это физико-химический процесс изменения свойств, повреждения и разрушения материалов вследствие перехода их компонентов в состав химических соединений с компонентами среды.

Основными агрессивными агентами, вызывающими коррозию строительных материалов, являются пресная и соленая вода, минерализованные почвенные воды, растворенные в дождевой воде газы (SO_3 , SO_2 , CO_2 , NO_2) от промышленных предприятий и автомашин, микроорганизмы (биокоррозия).

Модифицирование коррозионной системы, ведущее к снижению скорости коррозии, является ***противокоррозионной защитой.***

Радиационная стойкость — свойство материала сохранять исходный химический состав, структуру и технические характеристики в процессе и (или) после воздействия ионизирующих излучений.

Существенно зависит от вида радиации, величины и мощности поглощенной дозы, режима облучения (непрерывное или импульсное, кратковременное или длительное), условий эксплуатации материала (температура, давление, механические нагрузки), размеров конструкции, удельной поверхности и других факторов.

Для защиты от радиоактивных излучений применяют **гидратные, имеющие повышенное содержание химически связанной воды, и особо тяжелые бетоны** (плотность 3000...5000 кг/м³). Такие бетоны применяют на атомных электростанциях, в исследовательских центрах и других сооружениях, где имеются радиоактивные источники.

Долговечность — способность материалов, изделий или конструкций длительное время сопротивляться комплексному воздействию внешних и внутренних факторов в условиях эксплуатации.

К таким факторам можно отнести интенсивность воздействия нагрузок, изменение температуры и влажности, действие различных газов или растворов солей, совместное действие воды и мороза, солнечных лучей и т.п.

При длительном воздействии этих факторов может произойти нарушение сплошности структуры (образование микро- и макротрещин), ухудшение состояния вещества (изменение кристаллической решетки, перекристаллизация, переход из аморфного состояния в кристаллическое и др.).

Долговечность оценивается экспериментальным или расчетным путем в годах от начала эксплуатации в заданных условиях до момента достижения предельного состояния (критических уровней).

Пожарно-технические свойства.

Основными техническими показателями пожарной опасности строительных материалов, изделий и конструкций являются (СНБ 2.02.01, СТБ EN 13501):

- *горючесть,*
- *воспламеняемость,*
- *распространение пламени по поверхности,*
- *дымообразующая способность,*
- *токсичность продуктов горения и огнестойкость*

Химические свойства строительных материалов

Химические свойства материалов

характеризуются их способностью к химическим превращениям под влиянием веществ (воздействий), с которыми они находятся в соприкосновении, а также способностью сохранять постоянными состав и структуру в условиях инертной окружающей среды.

Химическая активность материалов (веществ) характеризуется их способностью участвовать в химических реакциях с образованием новых соединений. Характеристикой химической активности может быть как разнообразие возможных реакций, так и их скорость.

Дисперсность - означает рассеянность, раздробленность вещества и характеризует размер твердых частиц и капель жидкости.

Растворимость — способность вещества в смеси с одним или несколькими другими веществами образовывать однородные системы (растворы), в которых вещество находится в виде отдельных атомов, ионов, молекул или частиц.

Гидрофильность и гидрофобность

являются характеристиками интенсивности молекулярного взаимодействия поверхности веществ (материалов) с водой, т.е. способности их смачиваться водой.



Рис. 1.2. Гидрофильная (а) и гидрофобная (б) поверхности

Эстетические свойства

К эстетическим свойствам строительных материалов относятся

- *форма,*
- *цвет,*
- *фактура,*
- *рисунок,*
- *текстура.*