**Основные свойства строительных материалов**

Строительные материалы, применяемые при возведе­нии зданий и сооружений, характеризуются разнообраз­ными свойствами, которые определяют качество матери­алов и области их применения. По ряду признаков основ­ные свойства строительных материалов могут быть раз­делены на физические, механические и химические.

**Физические свойства**

Физические свойства материала характеризуют его строение или отношение к физическим процессам окру­жающей среды.

К физическим свойствам относится:

**Масса**— совокупность материальных частиц (атомов, молекул, ионов), содержащихся в данном теле

**Истинная плотность**— отношение массы к объему материала в абсолютно плотном состоянии, т. е. без пор и пустот.



Однако большинство строительных материалов име­ет поры, поэтому у них средняя плотность всегда меньше истинной плотности. Лишь у плотных материалов (стали, стекла, битума и некоторых других) истинная и средняя плотности практически равны, так как объем внутренних пор у них весьма мал.

**Средняя плотность**— физическая величина, определя­емая отношением массы образца материала ко всему за­нимаемому им объему, включая имеющиеся в нем поры и пустоты. Среднюю плотность рт(кг/м3, г/см3) вычис­ляют по формуле:



где т — масса материала в естественном состоянии, кг или г; V — объем материала в естественном состоянии, м3 или см3.

Средняя плотность не является величиной постоянной и изменяется в зависимости от пористости материала. Искусственные материалы можно получать с необходи­мой средней плотностью, например меняя пористость, по­лучают бетон тяжелый со средней плотностью 1800 — 2500 кг/м3 или легкий со средней плотностью 500 — 1800 кг/м3.

На величину средней плотности влияет влажность ма­териала: чем выше влажность, тем больше средняя плот­ность. Среднюю плотность материалов необходимо знать для расчета их пористости, теплопроводности, теплоем­кости, прочности конструкций (с учетом собственной массы) и подсчета стоимости перевозок материалов.

Для сыпучих материалов (цемент, песок, щебень, гра­вий и др.) определяют насыпную плотность. В объем та­ких материалов включают не только поры в самом материале, но и пустоты между зернами или кусками мате­риала.

**Пористостью материала** называют степень заполне­ния его объема порами. Пористость П дополняет плот­ность до 1 или до 100 % и определяется по формулам:

П=1- рm/р

или П =(1 — рm./р) 100%.

Пористость различных строительных материалов ко­леблется в значительных пределах и составляет для кир­пича 25 - 35 %, тяжелого бетона 5 - 10, газобетона 55 -85, пенопласта 95 %, пористость стекла и металла равна нулю.

Плотность и пористость в значительной степени опре­деляют такие свойства материалов, как водопоглощение, водопроницаемость, морозостойкость, прочность, тепло­проводность и др.

**Водопоглощение**— способность материала впитывать воду и удерживать ее. Величина водопоглощения опреде­ляется разностью массы образца в насыщенном водой и абсолютно сухом состояниях. Коэффициент размягчения для разных материалов колеблется от 0 (необожженные глиняные материалы) до 1 (стекло, сталь, битум). Материалы с коэффициен­том размягчения не менее 0,8 относят к водостойким. Их разрешается использовать в строительных конструк­циях, находящихся в воде и в местах с повышенной влажностью.

Влажность материала определяется содержанием вла­ги, отнесенным к массе материала в сухом состоянии. Влажность материала зависит как от свойств самого ма­териала (пористости, гигроскопичности), так и от окру­жающей его среды (влажность воздуха, наличие контак­та с водой).

**Влагоотдача**— свойство материала отдавать влагу окружающему воздуху, характеризуемое количеством во­ды (в процентах по массе или объему стандартного об­разца), теряемой материалом в сутки при относительной влажности окружающего воздуха 60 % и температуре 20 °С.

Величина влагоотдачи имеет большое значение для многих материалов и изделий, например, стеновых пане­лей и блоков, мокрой штукатурки стен, которые в про­цессе возведения здания обычно имеют повышенную влажность, а в обычных условиях благодаря влагоотдаче высыхают: вода испаряется до тех пор, пока не устано­вится равновесие между влажностью материала стен и влажностью окружающего воздуха.

**Гигроскопичностью** называют свойство пористых ма­териалов поглощать определенное количество воды при повышении влажности окружающего воздуха. Древесина и некоторые теплоизоляционные материалы вследствие гигроскопичности могут поглощать большое количество воды, при этом увеличивается их масса, снижается проч­ность, изменяются размеры. В таких случаях для дере­вянных и ряда других конструкций приходится применять защитные покрытия.

**Водопроницаемость**— свойство материала пропускать воду под давлением. Величина водопроницаемости ха­рактеризуется количеством воды, прошедшей в течение 1 ч через 1 см2площади испытуемого материала при по­стоянном давлении. К водонепроницаемым материалам относятся особо плотные материалы (сталь, стекло, би­тум) и плотные материалы с замкнутыми порами (на­пример, бетон специально подобранного состава).

**Морозостойкость**— свойство насыщенного водой ма­териала выдерживать многократное попеременное за­мораживание и оттаивание без признаков разрушения и значительного снижения прочности.

Разрушение материала наступает только после многократного попеременного замораживания и оттаивания.

Морозостойкость имеет большое зна­чение для стеновых материалов, систематически подвергающихся попеременному замораживанию и оттаиванию, а также для материалов, применяемых в фундаментах и кровельных покрытиях.

**Паро- и газопроницаемость**— свойство материала пропускать через свою толщу под давлением водяной пар или газы (воздух). Все пористые материалы при наличии незамкнутых пор способны пропускать пар или газ.

Воздухопроницаемость материалов следует учитывать при применении их в наружных стенах и покрытиях зданий, а газопроницаемость — при применении их в конст­рукциях специальных сооружений (например, газгольдерах).

**Теплопроводность**— свойство материала передавать через толщу теплоту при наличии разности температур на поверхностях, ограничивающих материал.

Знать теплопроводность материала необходимо при теплотехническом расчете толщины стен и перекрытий отапливаемых зданий, а также при определении требуе­мой толщины тепловой изоляции горячих поверхностей, например трубопроводов, заводских печей и т. д.

**Теплоемкость**— свойство материала поглощать при нагревании определенное количество теплоты и выделять ее при охлаждении.

Теплоемкость материалов учитывают при расчетах теплоустойчивости стен и перекрытий отапливаемых зда­ний, подогрева составляющих бетона и раствора для зим­них работ, а также при расчете печей.

**Огнестойкость**— способность материала противосто­ять действию высоких температур и воды в условиях пожара. По степени огнестойкости строительные матери­алы делят на несгораемые, трудносгораемые и сгора­емые.

Несгораемые материалы под действием огня или вы­сокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются. К этим материалам относят природные каменные материалы, кирпич, бетон, сталь. Трудносгораемые материалы под действием огня с трудновоспла-меняются, тлеют или обугливаются, но после удаления источника огня их горение и тление прекращаются. При­мером таких материалов могут служить древесно-цементный материал фибролит и асфальтовый бетон. Сгорае­мые материалы под воздействием огня или высокой тем­пературы воспламеняются и продолжают гореть после удаления источника огня. К этим материалам в первую очередь следует отнести дерево, войлок, толь и рубероид.

**Огнеупорностью** называют свойство материала вы­держивать длительное воздействие высокой температуры, не расплавляясь и не деформируясь. По степени огне­упорности материалы делят на огнеупорные, тугоплав­кие и легкоплавкие.

Огнеупорные материалы способны выдерживать про­должительное воздействие температуры свыше 1580°С. Их применяют для внутренней облицовки промышленных печей (шамотный кирпич). Тугоплавкие материалы вы­держивают температуру от 1350 до 1580°С (гжельский кирпич для кладки печей). Легкоплавкие материалы раз­мягчаются при температуре ниже 1350 °С (обыкновенный глиняный кирпич),

**Механические свойства**

К механическим свойствам относятся:

**Прочность**— свойство материала сопротивляться раз­рушению под действием внутренних напряжений, возни­кающих от внешних нагрузок. Под воздействием различ­ных нагрузок материалы в зданиях и сооружениях ис­пытывают различные внутренние напряжения (сжатие, растяжение, изгиб, срез и др.). Прочность является ос­новным свойством большинства строительных материа­лов, от ее значения зависит величина нагрузки, которую может воспринимать данный элемент при заданном се­чении. Марка по прочности является основным показателем для материалов из которых выполняют несущие конструкции.

**Упругость**— свойство материала деформироваться под нагрузкой и принимать после снятия нагрузки перво­начальные форму и размеры. Наибольшее напряжение, при котором материал еще обладает упругостью, назы­вается пределом упругости. Упругость является положи­тельным свойством строительных материалов. В качест­ве примера упругих материалов можно назвать резину, сталь, древесину.

**Пластичность**— способность материала изменять под нагрузкой форму и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившиеся форму и размеры после удаления нагрузки. Это свойство противоположно упругости. Примером пластичного материала служат свинец, глиняное тесто, нагретый битум.

**Хрупкость**— свойство материала мгновенно крошиться под действием внешних сил без предварительной деформации. К хрупким материалам относят природные камни, керамические материалы, стекло, чугун, бетон.

**Сопротивлением удару** называют свойство материала сопротивляться разрушению под действием ударных на­грузок. В процессе эксплуатации зданий и сооружений материалы в некоторых конструкциях подвергаются ди­намическим (ударным) нагрузкам, например, в фунда­ментах, дорожных покры­тиях. Плохо сопротивляются ударным нагрузкам хруп­кие материалы.

**Твердость** - свойство материала сопротивляться про­никанию в него другого материала, более твердого. Это свойство имеет большое значение для материалов, ис­пользуемых в полах и дорожных покрытиях. Кроме того, твердость материала влияет на трудоемкость его обра­ботки.

**Истираемость**— свойство материала изменяться в объеме и массе под воздействием истирающих усилий. От истираемости зависит возможность применения ма­териала для устройства полов, ступеней, лестниц, троту­аров и дорог.

**Износом** называют разрушение материала при сов­местном действии истирания и удара. Подобное воздей­ствие на материал происходит при эксплуатации дорож­ных покрытий, полов.

**Специальные свойства**

Химические свойства характеризуют способность ма­териала к химическим превращениям под воздействием веществ, с которыми он находится в соприкосновении.

**Химическая стойкость**— способность материалов про­тивостоять разрушающему влиянию щелочей, кислот, растворенных в воде солей и газов.

**Коррозионная стойкость**— свойство материалов со­противляться коррозионному воздействию среды.

**Долговечность***.* Под долговечностью материалов понимают их способность длительно выдерживать воздействие всей суммы атмосферных факторов (температуры, влажности, воздействия агрессивных веществ и др.) Она оценивается сроком службы материала без потери эксплуатационных качеств в конкретных климатических условиях и в определенном режиме эксплуатации. Например, для железобетона нормами предусмотрены 3 степени долговечности: I – со сроком службы не менее 100 лет, II – не менее 50 лет, III – не менее 20 лет.

Многие строительные материалы не обладают этими свойствами. Так, почти все цементы плохо сопротивля­ются действию кислот, битумы сравнительно быстро раз­рушаются под действием концентрированных растворов щелочей, древесина не стойка к действию тех и других,. Лучше сопротивляются действию кислот и щелочей не­которые виды природных каменных материалов (диабаз, андезит, базальт), плотная керамика, а также большин­ство материалов из пластмасс.

**Этетические характеристики строительных материалов (наименования, определение цвета, фактуры, текстуры, виды фактуры).**

К эстетическим характеристикам относятся:

**Форма**материалов, лицевая поверхность (или поверхности) которых воспринимается визуально в процессе эксплуатации, непосредственно влияет на своеобразие фасада или интерьера здания.

**Цвет материалов –**это зрительноеощущение, возникающее в результате воздействия на сетчатку глаз человека электромагнитных колебаний, отраженных от лицевой поверхности в результате действия света.

Все цвета разделяются на две группы: ахроматические (белые, черные, все оттенки серого) и хроматические (цвета радуги со всеми промежуточными оттенками). Основные характеристики цвета – цветовая тональность, светлота и насыщенность.

**Фактура –**видимое строение лицевой поверхности материала, характеризуемое степенью рельефа и блеска. По степени рельефа выделяют гладкие, шероховатые (до 0,5 см) и рельефные (более 0,5 см).

**Рисунок –**различные по форме, размерам, расположению, сочетанию, цвету линии, полосы, пятна и другие элементы на лицевой поверхности материала. Если упомянутые элементы создала природа, рисунок называется **текстурой.**