

Е. А. ОЛЬХИНА, С. А. КОЗИНА, Л. Н. КУЗНЕЦОВА

СПРАВОЧНИК ПО ОТДЕЛОЧНЫМ СТРОИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ

Рекомендовано

*Федеральным государственным учреждением
«Федеральный институт развития образования»
в качестве справочника для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих программы
начального профессионального образования*



Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 625.089.1(075.32)

ББК 38.639я722

О-567

Рецензент —

зам. начальника Строительного управления ООО «ТИСЭ», Заслуженный рационализатор России *Е. Н. Головин*

Ольхина Е. А.

О-567 Справочник по отделочным строительным работам : учеб. пособие для нач. проф. образования / Е. А. Ольхина, С. А. Козина, Л. Н. Кузнецова. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 416 с.

ISBN 978-5-7695-4264-0

Рассмотрена технология выполнения отделочных работ, включающих в себя штукатурные, облицовочные, малярные и обойные работы. Особое внимание уделено отделке помещений сухим способом, в том числе гипсокартонными листами. Приведены сведения о последних разработках строительных фирм, занимающихся выпуском готовых строительных смесей. Рассмотрены различные способы работы с современными малярными составами и обоями.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 625.089.1(075.32)

ББК 38.639я722

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Ольхина Е. А., Козина С. А., Кузнецова Л. Н., 2009

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009

ISBN 978-5-7695-4264-0

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

Капитальное строительство — важнейшая отрасль экономики.

Основной задачей капитального строительства является создание и ускоренное обновление основных фондов экономики, предназначенных для развития общественного производства и решения социальных вопросов, кардинальное повышение эффективности строительного производства.

XXI в. — век не только компьютерных технологий, но и новых технических, экономических и строительных решений.

Применение новых готовых строительных материалов, сухих смесей, современных инструментов и приспособлений значительно повышает качество и возможности как конструкторских решений, так и дизайнерской отделки помещений.

Но главными факторами остаются человеческие руки и его умение. Знать и уметь правильно применять штукатурные растворы, готовые мастики, сухие смеси, шпатлевочные и грунтовочные материалы должен мастер, имеющий профессиональное строительное образование.

Отделочные работы — достаточно трудоемкая часть строительного процесса, занимающая по стоимости и трудовым затратам 25... 30 % от общего объема работ.

Выполняют отделочные работы после завершения строительства. Отделочные работы:

- предохраняют конструкции от разрушения (коррозия, действие агрессивных сред, атмосферных и механических воздействий);
- поддерживают надлежащее состояние среды (акустическое, тепловое, влажностное и т. д.);
- повышают декоративные качества как наружных поверхностей здания (фасадов), так и внутренних (интерьеров).

Кроме того, отделочные покрытия должны соответствовать эксплуатационным и санитарно-гигиеническим требованиям, быть устойчивыми к механическим воздействиям.

За последнее десятилетие рынок наполнился большим количеством отделочных материалов, строительных готовых смесей и красок, что дало возможность претворять в жизнь богатейшие конструкторские и дизайнерские фантазии. Появилось понятие «ев-

ростандарт» — высококачественный вид отделки с применением новых технологий, материалов, инструментов и приспособлений, с применением, по возможности, современных средств механизации.

Внутреннюю отделку помещений осуществляют в следующей последовательности:

- 1) штукатурные работы;
- 2) стекольные работы;
- 3) облицовочные работы, в том числе с применением сухой штукатурки (гипрок);
- 4) лепные работы;
- 5) малярные работы;
- 6) обойные работы;
- 7) лицевое покрытие полов.

Мокрая, или монолитная, штукатурка, которая выполняется в первую очередь, имеет много преимуществ:

- закрывает поверхность монолитно, без швов;
- является наиболее прочной и долговечной;
- ее можно выполнять как внутри, так и снаружи зданий;
- из нее можно выполнить различные архитектурные украшения.

Основные недостатки этой штукатурки — высокая трудоемкость работ, а также необходимость технологического перерыва для высыхания и твердения раствора.

Эти недостатки привели к тому, что в современном строительстве внутреннюю отделку помещений выполняют промышленными методами, т. е. сухим способом.

В облицовочных работах особенно ощутим технический прогресс. Так, стали широко применяться:

- крупноразмерные плиты;
- гипсокартонные и гипсоволокнистые листы;
- стеновые и потолочные панели и плиты;
- акустические плиты;
- огромное разнообразие отделочных плит из керамики, природного и искусственного камня, плит на основе полимеров, а также прогрессивные методы облицовки, значительно повышающие производительность и качество работ.

Все это создает широкие возможности для новых архитектурно-строительных решений.

Стоимость малярных и обойных работ составляет 3,5... 4,0 % от общей стоимости строительных работ, а трудоемкость — 9... 10 %.

Своим трудом маляры завершают процесс строительства и подготавливают здание к сдаче в эксплуатацию. Малярные окраски не только создают настроение, уют, красивый внешний вид, но и защищают конструкции от разрушающих атмосферных воздействий, увеличивают срок их службы.

Основная цель данного справочника — ознакомить учащихся колледжей с последними достижениями в области строительных технологий, дать им глубокие знания, выработать у них современное экономическое мышление, научить высокому профессиональному мастерству, творческому отношению к труду.

Справочник включает в себя не только традиционные отделочные технологии, но и последние достижения в этой области различных строительных фирм и организаций. Особое место отводится облицовке поверхностей гипсокартонными листами, поскольку отделка сухим способом в настоящее время является наиболее популярным и удобным способом отделки и монтажа конструкций внутри помещений.

Применение гипсокартонных листов позволяет исключить мокрые процессы, облегчить ручной труд, улучшить качество отделки и культуру производства, уменьшить сроки проведения отделочных работ.

При создании данного справочника использовался не только учебный материал, но и практический опыт и знания мастеров колледжей, обучающихся работе с новыми технологиями учащихся на производстве. Использовался также материал проводимых в Санкт-Петербурге ежегодных строительных выставок «Батимат» и «Стройэкспо», а также справочный материал, предоставленный такими строительными фирмами, как «ГИПРОК»¹, «КНАУФ»², «ПЛИТОНИТ»³, «КРЕПС»⁴ «ФОРВАРД»⁵ «ВЕТОНИТ»⁶ и др.

¹ «ГИПРОК» — мировой лидер по производству гипсовых материалов для ремонта и отделки. С 1888 г. в США — изобретение гипсокартона. Присоединение компаний Франции, ФРГ, Финляндии и т.д. С 1989 г. — активное вхождение на рынок стран балтийского региона.

² «КНАУФ» — семейная и в то же время международная фирма, в которую входят более 200 заводов в более 37 странах Европы и мира. Крупнейший производитель строительных материалов для внутренней и внешней отделки.

³ «Плитонит» — ведущий производитель современных сухих смесей и керамзитобетонных продуктов, известный более 100 лет, имеющий заводы более чем в 10 странах.

⁴ «Крепс» — компания, организованная в 1998 г. Один из крупнейших производителей сухих смесей в России.

⁵ «ФОРВАРД» — самая молодая компания (с 2001 г.) по производству сухих строительных смесей в России.

⁶ «ВЕТОНИТ» — компания по производству основных строительных отделочных материалов для современного строительства. На рынке более 100 лет.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

При выполнении строительных, в том числе отделочных, работ используется ряд материалов. Отделочные материалы — это большая группа разнообразных по сырью, способам приготовления и применения строительных материалов, объединенных по своему назначению — повышение эксплуатационных и декоративных качеств зданий и сооружений. Эти материалы используются для устройства отделочных покрытий на несущих и ограждающих конструкциях.

Отделочные покрытия обеспечивают защиту строительных конструкций от агрессивных внешних воздействий (природных или связанных с бытовой и производственной деятельностью человека); усиление эстетической выразительности архитектурных зданий и сооружений, а также декоративности внутренних помещений; получение ровных и гладких поверхностей основных конструктивных элементов, в результате чего уменьшается их загрязняемость и облегчается очистка. При необходимости отделочные покрытия могут также повышать огнестойкость и снижать пожарную опасность конструкций; уменьшать уровень шумового загрязнения помещений за счет высокого звукопоглощения; предотвращать распространение радиоактивного излучения от рентгеновских установок, используемых в медицине и других областях.

Современное строительство шагнуло в конце XX в. далеко вперед. Произошло это во многом благодаря развитию строительной химии, с помощью которой многие трудоемкие процессы стали более простыми. К тому же резко сократились энергозатраты и время проведения множества работ, а полученный результат по качеству значительно улучшил показатели предыдущих лет. На отечественном рынке распространена продукция таких фирм, как «КНАУФ», «ВЕТОНИТ», «ФОРВАРД», «ПЛИТОНИТ», «КРЕПС» и др.

Компания «Победа КНАУФ» — это совместное с немецкой фирмой производство по выпуску готовых сухих смесей, гипсокартонных листов, пазогребневых плит и т. д.

Компания «ВЕТОНИТ» является дочерней компанией финской фирмы «ОПТИРОК», специализирующейся на выпуске готовых смесей, применяемых в штукатурных, плиточных и малярных работах, сухих смесей для стяжек полов и самовыравнивающихся смесей для полов.

Отечественная компания «ПЛИТОНИТ» и отделившаяся от нее компания «ФОРВАРД» выпускают сухие готовые смеси для кирпичной кладки, плиточных, штукатурных и малярных работ, сухие смеси для стяжек полов и самовыравнивающиеся смеси для полов.

Компания «КРЕПС» вырабатывает сухие готовые смеси для кладки пазогребневых плит, бетонных блоков, оштукатуривания поверхностей, сухие смеси для стяжек полов и самовыравнивающиеся смеси для полов.

Что такое сухие строительные смеси и чем они отличаются от обычных цементно-песчаных или гипсомеловых растворов? Сухая строительная смесь состоит из трех компонентов: вяжущего (вещества, благодаря которому происходит твердение; как правило, это цемент, известь, гипс, или полимеры); заполнителя (материала, препятствующего усадке затвердевшего раствора и придающего ему определенную прочность; как правило, это кварцевый песок, мраморная мука или мел) и функциональных дисперсионных добавок (сухих порошков). Именно сухие порошки придают сухим смесям особые свойства, такие как морозостойкость, повышенная прочность и др. Отечественный рынок не предлагает сухих порошков, вследствие чего значительно повышается стоимость сухих строительных смесей. Химический состав и свойства сухих порошков являются ноу-хау каждой фирмы, поэтому сухие строительные смеси каждой из названных фирм отличаются друг от друга по своим свойствам.

Рассмотрим основные функции добавок, придающие особые свойства сухим смесям:

- водоудержание — необходимо для того, чтобы раствор набрал необходимую прочность;
- водоотталкивание — актуально для фасадных смесей и смесей, применяемых в мокрых помещениях;
- уменьшение усадки и эластичность затвердевшего раствора — необходимо при нанесении раствора толстым слоем;
- морозостойкость — способность материала не разрушаться под действием низких температур во влажном состоянии;
- усиление адгезии — прочность сцепления раствора с основанием;
- пластичность — способность материала сохранять форму после снятия нагрузки;
- жизнеспособность готового раствора — важна при выравнивании пола.

Как правило, любая сухая строительная смесь имеет инструкцию по применению, а также основные свойства и область применения. При проведении работ с использованием сухих смесей необходимо соблюдать условия, указанные в инструкциях, нарушение которых ведет к снижению качества.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение отделочных материалов, где их применяют?
2. В чем заключается преимущество применения современных строительных отделочных материалов?
3. Что такое готовые сухие строительные смеси и для каких целей их применяют?
4. Назовите основные компоненты, из которых состоят готовые сухие смеси. Чем они отличаются от обычных строительных растворов?
5. Каковы основные функции добавок, придающих сухим смесям определенные свойства?

2.1. Классификация и стандартизация строительных материалов

Классификация. Строительные материалы классифицируются по происхождению, виду сырья, способу получения, назначению, области применения, особым свойствам и другим показателям.

По происхождению строительные материалы подразделяются на природные и искусственные. Природные строительные материалы получают непосредственно из природного сырья путем его механической обработки, но без изменения первоначального химического состава и структуры (природный песок, щебень, древесина). Искусственные строительные материалы, получаемые после специальной переработки природного и искусственного сырья, по физическим и механическим свойствам значительно отличаются от исходного сырья. Так, из глины, легко размокающей в воде, получают после формования и обжига водостойкие керамические материалы (кирпич, облицовочные плитки).

По назначению и области применения в строительстве строительные материалы подразделяются на стеновые, применяемые для возведения стен здания; кровельные, используемые при устройстве кровель; теплоизоляционные, хорошо удерживающие тепло; отделочные, применяемые для внутренней и наружной отделки зданий, и лакокрасочные. Строительные материалы могут быть привозными и местными. Часто экономически выгодно применять материал, добываемый или изготавливаемый на месте проведения работ.

Стандартизация. Требования к основным строительным материалам и изделиям содержатся в государственных стандартах (ГОСТ), технических условиях (ТУ) и строительных нормах и правилах (СНиП).

Государственный стандарт — документ, в котором дается краткое описание материала и способа его изготовления; приведена классификация; конкретно указаны форма, размеры, марки и сорта (если они имеются), технические показатели, правила приемки, упаковки, транспортирования и хранения, методы испытаний материала или изделия, которые иногда выделяются в отдельный ГОСТ. Каждый стандарт имеет номер и название. Например, ГОСТ 16914—71 означает: Государственный стандарт на «Линолеум резиновый многослойный — релин»; при этом цифры 16914 озна-

чают номер ГОСТа, а цифры 71 — год, в котором был утвержден ГОСТ.

Технические условия или отраслевые временные технические условия (ВТУ) утверждают на материалы, которые еще не стандартизованы или применяются ограниченно. В ТУ указываются также правила приемки, методы испытаний и требования к качеству, форме, размерам и сортам выпускаемой продукции. ТУ действуют в пределах министерства или ведомства.

Строительные нормы и правила — свод основных нормативных документов, применяемых в строительстве. СНиПы распространяются на все виды строительства и являются общеобязательными. По каждому виду материалов в СНиПе даны требования к важнейшим физическим, механическим и другим свойствам, а также условия, области применения материалов, изделий и конструкций для строительства. Технические требования СНиПа направлены на повышение качества и снижение стоимости строительства путем внедрения эффективных материалов и конструкций.

2.2. Физические свойства строительных материалов

Плотность строительных материалов приведена в табл. 2.1.

Средняя плотность P_m — физическая величина, определяемая отношением массы тела m или вещества ко всему занимаемому им объему V , включая имеющиеся в них поры и пустоты, кг/м^3 (г/см^3):

$$P_m = m/V.$$

Истинная плотность — предел отношения массы к объему, когда объем концентрируется в точке, в которой определяется плотность тела или вещества (т. е. без учета в них пустот и пор).

Насыпная плотность — отношение массы зернистых материалов, материалов в виде порошка ко всему занимаемому ими объему, включая пространство между частицами.

Среднюю плотность материала в естественном состоянии определяют следующим образом: берут изготовленный из материала образец правильной геометрической формы (куб, цилиндр), взвешивают и измеряют его объем. Истинную плотность пористого материала определяют в следующей последовательности: материал предварительно тонко измельчают, а затем в лабораторных условиях с помощью прибора Ле Шателье определяют объем, занимаемый измельченным порошком. Если материал сыпучий, то определяют его насыпную плотность с помощью стандартной воронки.

Плотность строительных материалов

Материал	Плотность, кг/м ³		
	насыпная	средняя	истинная
Гипсовое вяжущее	800...1 100	1 250...1 450	1 800
Известь: воздушная (пушонка)	400...450	500...700	2 000...2 400
	гидравлическая	500...800	2 200...3 000
Портландцемент	900...1 300	1 500...2 000	2 200...3 200
Растворы: строительные обыкновенные	—	1 500 и более	—
	—	Менее 1 500	—
Бетон: тяжелый	—	1 800...2 500	—
	—	500...1 800	—

У пористых материалов (легкие бетоны, минеральная вата) средняя плотность меньше истинной; у плотных материалов (сталь, гранит) средняя плотность практически равна истинной.

Среднюю плотность растворенной смеси определяют с погрешностью не более 5 г/см³ помощью цилиндрического сосуда вместимостью 1 л. Сосуд наполняют растворной смесью с некоторым избытком. При подвижности смеси до 6 см раствор уплотняют на виброплощадке в течение 30 с, более 6 см — штыкованием (25 раз) стальным стержнем диаметром 10...12 мм. Затем срезают избыток смеси вровень с краями и сосуд взвешивают.

Присутствие в растворной смеси некоторого количества воздуха в виде мельчайших пузырьков увеличивает подвижность и водоудерживающую способность раствора, повышает его водонепроницаемость и морозостойкость.

Пористость — степень заполнения объема материала порами. По величине пор материалы подразделяют на мелкопористые (размеры пор — сотые и тысячные доли миллиметра) и крупнопористые (размеры пор — от десятых долей миллиметра до 1...2 мм). Пористость строительных материалов колеблется в широком диапазоне: стекло и металл — 0; кирпич — 25...35; мипора — 98 мм.

Пористость влияет на такие свойства строительных материалов, как прочность, водопоглощение, морозостойкость, теплопроводность и др.

Водопоглощение — способность материала впитывать и удерживать в порах воду. Водопоглощение определяют по массе или объему и выражают в процентах.

Водопоглощение по массе V_m равно отношению массы воды, поглощенной образцом материала при насыщении его водой, к массе m_1 сухого образца:

$$V_m = [(m_2 - m_1)/m_1]100,$$

где m_2 — масса образца в насыщенном водой состоянии.

Водопоглощение по объему V_V равно массе поглощенной образцом воды при его насыщении, отнесенной к объему сухого образца:

$$V_V = [(m_2 - m_1)/V]100.$$

Водопоглощение по объему всегда меньше 100 %, а по массе может быть больше 100 %, например у теплоизоляционных материалов. Водонасыщение ухудшает свойства материала: увеличивает теплопроводность и уменьшает прочность.

Водостойкость — степень снижения прочности материала при предельном его водонасыщении. Водостойкость характеризуется коэффициентом размягчения $K_{\text{разм}}$, который равен отношению предела прочности материала $R_{\text{нас}}$, насыщенного водой, при его сжатии к пределу прочности материала $R_{\text{сух}}$ в сухом состоянии при его сжатии.

Материалы с коэффициентом размягчения не менее 0,8 относятся к водостойким. Их применяют в конструкциях, работающих в воде и местах с повышенной влажностью.

Влагоотдача — способность материала выделять воду при понижении влажности окружающей среды, нагревании, движении воздуха. Влагоотдача определяется количеством воды (в процентах), теряемой стандартным образцом материала в сутки при относительной влажности окружающего воздуха 60 % и температуре 20 °С.

В результате влагоотдачи строительные конструкции высыхают: вода испаряется до достижения равновесия между влажностью конструкции и влажностью воздуха. Такое состояние равновесия называется воздушно-сухим.

Водопроницаемость — способность материала пропускать через себя воду под давлением. Водопроницаемость характеризуется коэффициентом водопроницаемости K_v , который равен количеству воды, прошедшей в течение 1 ч через 1 см² площади испытываемого материала толщиной 1 м при постоянном давлении. Степень водопроницаемости зависит от пористости материала, формы и размеров пор. Водопроницаемость является отрицательным свойством материала.

Влажность материала W определяется содержанием влаги (в процентах), отнесенной к массе материала в сухом состоянии:

$$W = [(m_2 - m_1)/m_1]100,$$

где m_2, m_1 — масса соответственно влажного и сухого образца, кг.

Гигроскопичность — свойство материала поглощать влагу из воздуха или парогазовой смеси. Гигроскопичность определяется отношением количества воды, поглощенной материалом, к массе этого сухого материала.

Влагостойкость — свойство материала оказывать длительное сопротивление разрушающему действию влаги при периодическом увлажнении и высыхании. Влагостойкость W_R материала определяют по формуле

$$W_R = R_{\text{сж. вл}}/R_{\text{сж. ест}},$$

где $R_{\text{сж. вл}}, R_{\text{сж. ест}}$ — пределы прочности при сжатии образцов материала соответственно после увлажнения и в естественном состоянии.

Удовлетворительная влагостойкость материала составляет 0,8...1,0; неудовлетворительная — менее 0,65.

Морозостойкость — способность материала или изделия в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения (трещин, расслаивания, выкрашивания) и значительного снижения механической прочности и массы.

По морозостойкости материалы подразделяются на марки. Например, марка раствора по морозостойкости обозначает число циклов попеременного замораживания и оттаивания, при котором уменьшение прочности образцов не превышает 25 % при потере в массе не более 5 % (ГОСТ 5802—86). Образцы, подлежащие замораживанию, насыщают водой в течение 48 ч и помещают в холодильную камеру при температуре не выше -15°C .

Морозостойкость характеризуется коэффициентом морозостойкости

$$K_M^n = R_{\text{сж}}^n/R_{\text{сж}}^3,$$

где $R_{\text{сж}}^n$ — предел прочности при сжатии образцов, подвергавшихся замораживанию и оттаиванию в течение n циклов, МПа; $R_{\text{сж}}^3$ — предел прочности при сжатии образцов в эквивалентном возрасте, МПа.

Эквивалентный возраст образцов $T_3 = a + 0,2n$, где a — продолжительность твердения образцов до замораживания, сут.

Паро-, воздухо- и газопроницаемость материалов характеризуется количеством пара, воздуха или газа, прошедшего через образец определенных размеров при заданном давлении.

Строительные материалы с большой пористостью, особенно теплоизоляционные, обладают повышенной газо- и паропроницаемостью, хотя на степень паро- и газопроницаемости влияет не только суммарная пористость, но и размер и характер пор. Чтобы устранить это явление, необходимо устраивать в ограждающих конструкциях газо- и паронепроницаемые слои. Газопроницаемость материалов следует учитывать при возведении сооружений, работающих при значительном разрежении (трубы, топки), а паропроницаемость — в конструкциях помещений, температура которых более низкая, чем температура окружающего воздуха (например, холодильные камеры). Газо- и паропроницаемость материалов необходимо учитывать при выполнении облицовок и покрытий полов.

Теплопроводность — способность материала передавать теплоту сквозь себя от одной своей поверхности к другой. Теплопроводность материала характеризуется коэффициентом теплопроводности λ , который равен количеству теплоты (в джоулях), проходящему за 1 ч через 1 м² материала толщиной 1 м при разности температур на противоположных поверхностях 1 °С. Коэффициент теплопроводности зависит от состава и структуры материала, его пористости и влажности. Например, у материалов большей пористости коэффициент теплопроводности низкий, так как теплота передается не только через стенки пор, но и через пузырьки воздуха, заключенные в порах.

Теплоемкость — свойство материала поглощать определенное количество теплоты при нагревании и выделять его при охлаждении. Теплоемкость характеризуется удельной теплоемкостью, равной количеству теплоты (в джоулях), необходимой для нагревания 1 кг материала на 1 °С.

Теплоусвоение — свойство материала воспринимать теплоту при колебании температуры на его поверхности.

Термостойкость — свойство материалов сохранять свои основные физико-механические характеристики и не изменять структуру при термических воздействиях.

Звукопоглощение — способность материала ослаблять интенсивность звука при его прохождении через материал вследствие превращения звуковой энергии в другие формы энергии (например, в тепловую). Звукопоглощение материала зависит от его структуры. Материалы с сообщающимися открытыми порами поглощают звук лучше, чем материалы с замкнутыми порами.

Звукопроницаемость — свойство материала пропускать звук, шум. Звукопроницаемость оценивается коэффициентом звукопроницаемости, который характеризует относительное уменьшение силы звука при прохождении его через толщу материала. Различают два вида шумов, передаваемых стенами и перекрытиями: ударные и воздушные. Для погашения воздушных шумов конструкция долж-

на иметь определенную массу; ударные шумы хорошо поглощаются пористыми материалами. Наилучшими звукоизолирующими свойствами обладают многослойные стены и перегородки с чередующимися слоями пористых и плотных материалов.

Усадка — свойство материала уменьшаться в размерах (линейная усадка) и объеме (объемная усадка) за счет протекания в нем физико-механических процессов под влиянием различных факторов (температуры, влаги и др.). Показатель учитывают при приготовлении штукатурных, шпатлевочных составов, изготовлении облицовочных материалов.

Огнестойкость — свойство строительных материалов сопротивляться воздействию высокой температуры. По степени огнестойкости материалы подразделяются на нестгораемые, трудностгораемые и стгораемые. *Нестгораемые* материалы не горят и не подвергаются значительным деформациям под воздействием огня или высокой температуры (кирпич, бетон). *Трудностгораемые* материалы не горят, но подвергаются значительным деформациям под воздействием огня или высокой температуры (гранит, фибролит, гипсовые изделия). *Стгораемые* материалы воспламеняются под действием огня или высокой температуры и продолжают гореть после удаления источника теплоты (дерево, рубероид, пластмасса).

Светостойкость — свойство материала сохранять свой цвет под воздействием световых лучей. Светостойкость учитывают при выборе светостойких пигментов.

Атмосферостойкость — свойство материала сопротивляться разрушающему воздействию атмосферных факторов. Атмосферостойкость учитывают при определении срока службы материала в покрытии на фасадах.

2.3. Механические свойства строительных материалов

Прочность — способность материала сопротивляться внутренним напряжениям, возникающим в результате действия внешних сил (нагрузок). Под действием внешних сил материал деформируется.

Деформация — изменение объема или формы твердого или пластичного тела без изменения массы. Деформация зависит от силы воздействия. Деформации могут быть упругими, исчезающими после снятия нагрузки, и остаточными, остающимися после снятия нагрузки.

Упругость — свойство материала восстанавливать свою форму (твердые тела) и объем (жидкости и газы) после прекращения действия сил, вызвавших их деформацию. Наибольшее напряже-

ние, при котором материал еще обладает упругостью, называется *пределом упругости*. К упругим материалам относятся сталь, резина, древесина.

Напряжение материала

$$\sigma = P/S,$$

где P — внутренняя сила взаимодействия, Н; S — площадь поперечного сечения образца, см².

Напряжение в каждой точке сечения является мерой внутренних сил, возникающих в материале как результат деформации, вызванной внешними силами.

Напряжение, соответствующее нагрузке, при которой происходит разрушение материала, называется *пределом прочности* материала. В зависимости от вида деформации под нагрузкой различают пределы прочности при сжатии $R_{сж}$, растяжении $R_{раст}$, изгибе $R_{изг}$, МПа, которые определяются отношением разрушающей силы к площади поперечного сечения образца.

Пластичность — свойство материала изменять под нагрузкой форму и размеры без образования разрывов и трещин и сохранять изменившуюся форму и размеры после удаления нагрузки. К пластичным материалам относятся битум, глиняное тесто и др.

Хрупкость — свойство материала под действием внешних сил разрушаться сразу, не обнаруживая сколько-нибудь значительных деформаций. Хрупкие материалы (чугун, бетон, стекло, граниты, мраморы и др.) плохо сопротивляются удару.

Твердость — способность материала сопротивляться проникновению в него другого, более твердого тела.

Истираемость — свойство материала сопротивляться воздействию истирающих усилий. Стойкость материалов к истиранию играет важную роль при испытании растворов, бетонов.

2.4. Химические свойства строительных материалов

Химические свойства характеризуют способность материалов вступать в реакцию с различными веществами и при этом частично или полностью изменять свои первоначальные структуру и свойства.

Растворимость — способность материала растворяться в жидкостях — растворителях (воде, масле и др.). Мерой растворимости материала служит концентрация его насыщенного раствора.

Если материал под действием растворителя ухудшает свои свойства или разрушается, то растворимость — отрицательный фактор. Если же растворимость используется как составная часть технологии при изготовлении мастик, то растворимость становится положительным фактором.

Коррозионная стойкость — свойство материала сохранять свои первоначальные качества и долговечность в условиях агрессивной (разрушающей) среды. К агрессивным средам относятся вода (пресная и морская), газы, растворы щелочей, кислот и солей, а также органические растворители.

Кислото- и щелочестойкость — способность материала сохранять свои свойства при воздействии кислот и щелочей. Кислотоустойкостью обладают соли сильных кислот (азотной, соляной и др.), некоторые полимерные материалы, а также специальные керамические плитки. Щелочестойкими считаются пигменты, применяемые при приготовлении растворов для декоративных штукатурок (охра, умбра и др.).

Газостойкость — способность материала не вступать во взаимодействие с газами окружающей среды. Материалы, применяемые при проведении штукатурных работ, должны быть стойкими в основном к углекислому газу и сероводороду. При строительстве промышленных зданий и сооружений, где возможно присутствие различных газов, используют специальные газостойкие материалы.

Контрольные вопросы

1. От каких факторов зависят основные свойства строительных материалов?
2. Назовите основные физические свойства материалов и дайте их краткую характеристику.
3. Что называется прочностью и пределом прочности материала?
4. Какие существуют виды упругих материалов? Назовите их свойства.
5. Для каких материалов большое значение имеет истираемость?
6. Перечислите важнейшие химические свойства строительных материалов. Дайте их краткую характеристику.