

ЗАКЛАДКА ФУНДАМЕНТА

RUGRAM

УДК (03)
ББК 38.683
3-18

3-18 **Закладка фундамента.** — М. : RUGRAM, 2025. — 158 с. —
(Справочник мастера).

ISBN 978-5-517-13313-7

Книга посвящена вопросам строительства фундаментов и цоколей, детально раскрывая аспекты выбора материалов, технологий устройства и специфики выполнения различных типов фундаментов (ленточных, столбчатых, плитных и др.).

Рассматриваются ключевые физические и механические свойства строительных материалов, влияющие на долговечность и надежность конструкций. Подробно описаны этапы подготовки основания, выбор оптимальной технологии возведения, последовательность действий при создании опалубки, армировании и бетонировании.

Особое внимание уделяется гидроизоляции фундаментов, цоколей и защите конструкций от негативного воздействия влаги и грунтовых вод. Рассматриваются современные материалы и методики, позволяющие эффективно решать задачи гидроизоляции и теплоизоляции.

Книга снабжена иллюстрациями и рекомендациями, полезными как профессиональным строителям, так и частным лицам, планирующим самостоятельное строительство или реконструкцию объектов недвижимости.

УДК (03)
ББК 38.683
BIC FC
BISAC FIC000000

ISBN 978-5-517-13313-7

© RUGRAM, оформление, 2025

СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Строительные материалы, как и все окружающее нас, обладают физическими свойствами, такими как плотность, пористость, морозостойкость, водопоглощение, влагоотдача, гигроскопичность, теплопроводность, теплоемкость, звукопоглощение, звукопроницаемость, огнеупорность. Теперь рассмотрим их.

Плотность подразделяется на среднюю, истинную, насыпную.

Средняя плотность — это физическая величина, которая определяется отношением массы тела или вещества ко всему занимаемому ими объему, включая пустоты и поры, имеющиеся в них. Примером может служить любой строительный материал, который мы будем использовать для строительных работ, такой как кирпич, камень, фундаментный блок и т. д.

Предел отношения массы к объему, когда объем стягивается к точке, в которой определяется плотность тела или вещества, но без учета имеющихся в них пустот и пор, есть истинная плотность. Для примера можем взять материалы, уже нам знакомые (кирпич, камень, фундаментный блок), но не будем учитывать имеющиеся в них пустоты и поры.

Отношение массы зернистых материалов, материалов в виде порошка ко всему занимаемому ими объему, включая и про-

странства между частицами, это насыпная плотность. Например, песок, как мы знаем, существует горный, морской, речной, карьерный, а частицы, из которых он состоит, различны и по форме, и по структуре. Но мы должны четко усвоить, что для работы необходим песок, в состав которого входит примесь глины.

У пористых материалов (кирпича) средняя плотность меньше истинной почти в два раза, это также не надо забывать. Степень заполнения объема материала порами в процентном соотношении — это и есть пористость.

Исходя из величины пор, материалы подразделяют на мелкопористые и крупнопористые. Строительные материалы по данному свойству балансируют в широком спектре, а также в процентном соотношении. Например, кирпич — 25–35 %, металл и стекло — 0 %. Такие свойства, как прочность, водопоглощение, морозостойкость, теплопроводность, по большому счету зависят от пористости.

Вы спросите о том, что это за свойства и вообще зачем о них знать? Это необходимо для того, правильно подобрать строительный материал, чтобы самостоятельно сориентироваться в его выборе. Кроме того, эти свойства напрямую могут влиять как на качество самих материалов, так и на выполненные работы. Свойство материала в насыщенном водой состоянии выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без видимых признаков разрушения (трещин, расслаивания, выкрашивания) и без снижения прочности и массы называют морозостойкостью. Те материалы, которые предназначены для фундаментов, стен, кровли и т. д. и которые подвергаются попеременному замораживанию и оттаиванию, должны быть, несомненно, повышенной морозостойкости.

Материалы плотные, не имеющие пор или с небольшой открытой пористостью, водопоглощение которых не превышает 0,5 %, характеризуются высокой морозостойкостью.

Данное свойство определяется коэффициентом морозостойкости, другими словами, отношением предела прочности при сжатии материала после испытания на морозостойкость к пределу прочности насыщенного водой материала. Из того, что здесь сказано о морозостойкости, надо помнить одно: морозостойкость обозначается буквами Мрз и цифрами, допустим 50, т. е. Мрз 50. Это обозначение указано на упаковках материалов, которые покупают для строительства; и чем больше цифра, тем лучше.

Способность же материала впитывать и удерживать в своих порах влагу — это водопоглощение. Его определяют по массе или по объему в процентном соотношении. По объему оно меньше 100 %, по массе — более 100 %. Примером могут служить теплоизоляционные материалы. При насыщении материала водой ухудшаются его основные свойства, увеличиваются теплопроводность и средняя плотность, уменьшается прочность, так как связи между частицами ослабевают.

Водостойкость — степень снижения прочности материала при максимальном его водонасыщении. Определяется она коэффициентом размягчения, а он, в свою очередь, равен отношению предела прочности материала в сжатом состоянии, который, кроме того, насыщен водой, к пределу прочности при том же сжатии, но в сухом состоянии.

При коэффициенте размягчения не менее 0,8 материалы относятся к водостойким и применяются в тех конструкциях, которые способны работать не только в обычных условиях, но и в воде, а также в местах с повышенной влажностью. К ним можно отнести железобетонные изделия, стеновые блоки, красный глиняный кирпич. Свойство материала терять находящуюся в его порах влагу — это влагоотдача. Она определяется количеством воды в процентном соотношении (по массе или объему), которое теряет материал естественным образом в сутки при относительной влажности. Данным свойством обладают многие строи-

тельные изделия. Например, стеновые блоки и панели, которые в процессе возведения здания, как правило, имея повышенную влажность, в обычных условиях высыхают; другими словами, вода испаряется из них до тех пор, пока не установится равновесие между влажностью материала и окружающего воздуха.

Способность материала пропускать воду под давлением называют водопроницаемостью. Она определяется количеством воды, которое проходит в течение 1 ч. через образец площадью 1 м² и толщиной 1 м при условии, что давление ее постоянное.

Битум, стекло, сталь, бетон специально подобранного состава, во-первых, являются плотными материалами, а во-вторых, не относятся к водопроницаемым.

Свойство пористых материалов поглощать влагу из воздуха называют гигроскопичностью. Теплоизоляционные материалы, древесина, кирпичи полусухого прессования могут поглощать достаточно большое количество воды, при этом увеличивается их масса, а прочность снижается. Они являются гигроскопичными материалами. Для древесины применяют защитные покрытия. Кирпич сухого прессования разрешается использовать лишь в зданиях и помещениях с пониженной влажностью воздуха. Если вам необходимо обложить подвал или погреб, рекомендуем применить красный глиняный кирпич, потому что он фактически не впитывает влагу, так как прошел процесс обжига.

Свойство материала передавать через свою толщу теплоту при наличии разности температур на его поверхностях называют теплопроводностью. Она определяется количеством теплоты, которая проходит через образец толщиной 1 м и площадью 1 м² за 1 ч., при этом разность температур противоположных поверхностей образца составляет 1 °С.

Данное свойство материалов зависит от таких факторов, как их строение и природа, влажность, пористость, а также от средней температуры, при которой происходит передача теплоты. Ма-

териалы крупнопористого и кристаллического строения являются наиболее теплопроводными. Кроме того, влажные материалы более теплопроводны, чем сухие. Это объясняется тем, что теплопроводность воды в 25 раз выше теплопроводности воздуха.

Теплопроводность увеличивается при повышении температуры, что имеет значение для теплоизоляционных материалов, которые применяют для изоляции трубопроводов, котельных установок и т. д. От нее зависит толщина стен и перекрытий отапливаемых зданий. Примерами могут служить кирпич, пенобетон, фибропенобетон.

Свойство материала поглощать при нагревании определенное количество теплоты и выделять ее при охлаждении называется теплоемкостью. Удельная теплоемкость, которая равна количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 кг материала на 1 °С, считается показателем теплоемкости. Например, удельная теплоемкость древесины — от 2,4 до 2,7, искусственных каменных материалов — от 0,75 до 0,92, воды — 4,187, стали — 0,48 и т. д.

Данное свойство необходимо учитывать при расчетах теплоустойкости стен и перекрытий отапливаемых зданий, при расчете печей, подогрева составляющих растворной и бетонной смесей для зимних работ, так как оно может сказаться на качестве материалов и выполненных работ.

Способность материала ослаблять интенсивность звука при его прохождении через материал называют звукопоглощением. Степень поглощения звука характеризуется коэффициентом звукопоглощения. Звукопоглощение материала зависит от его структуры. Поглощают звук лучше материалы с открытыми порами, материалы с замкнутыми порами поглощают его намного хуже. Многослойные стены и перегородки с чередующимися слоями пористых и плотных материалов обладают хорошими звукоизолирующими свойствами.

Свойство материала пропускать звуковую волну называют звукопроницаемостью. Она оценивается коэффициентом звуко-

проницаемости, характеризующим относительное уменьшение силы звука при прохождении его через толщу материала.

Свойство материала не деформироваться при воздействии высоких температур называется огнеупорностью. По степени огнеупорности все материалы можно подразделить на огнеупорные (шамотный кирпич), тугоплавкие (тугоплавкий кирпич), легкоплавкие (керамический кирпич).

Свойство материалов противостоять действию высоких температур называют огнестойкостью. Материалы по степени огнестойкости делятся на такие, как:

1) несгораемые. Это такие материалы, которые не тлеют, не обугливаются, не воспламеняются под действием высоких температур и огня; примерами могут служить сталь, бетон, кирпич;

2) трудносгораемые. Это материалы, которые тлеют, обугливаются, а после удаления источника огня эти процессы прекращаются; примерами являются асфальтовый бетон, металл, фибролит;

3) сгораемые. Это такие материалы, которые тлеют, воспламеняются, продолжают гореть после удаления огня; примерами способны служить пластмассы, толь, рубероид, дерево.

Кроме физических свойств, строительные материалы обладают механическими. Что это за свойства?

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ РАСТВОРА НА ПРОЧНОСТЬ КЛАДКИ

На прочность кладки влияют марка раствора, толщина и равномерная плотность швов.

Несущая способность раствора — это и есть его марка. Если горизонтальные швы выполняют из растворов низких марок, то при их сжатии образуется поперечное расширение. У растворов

же высоких марок такая деформация меньше, а значит, прочность кладки выше.

Марка обозначается буквой М и цифрой, допустим, если на упаковке написано М 200, то читается: «Марка раствора 200».

В случае увеличения толщины швов уменьшается прочность кладки. Это происходит потому, что прочность раствора меньше прочности материала, из которого выполнена кладка. В случае же уменьшения толщины шва прочность кладки не повысится. Что случается потому, что кирпичи, уложенные друг на друга, соприкасаются, так как раствор представляет собой тонкий слой, который не позволяет кирпичу находиться в отдельном «панцире». Кирпичи в данном случае работают не на сжатие, а на изгиб, это и вызывает снижение несущей способности кладки. Оптимальная толщина горизонтального шва — 10 мм, тогда уложенные ряды кирпича работают на сжатие, что позволяет повысить прочность кладки.

Равномерная толщина швов зависит от пластичности раствора. Чем он пластичнее, тем легче выполнять шов одинаковой толщины. Осаживание укладываемых на раствор камней уплотняет шов и повышает прочность кладки. Недостаточное заполнение раствором вертикальных швов особого влияния на прочность кладки не оказывает, но снижает ее теплоизоляционные свойства.

Такие элементы, как оконные и дверные проемы, ослабляют кладку. Нагрузка от вышележащих рядов перераспределяется на другие участки — простенки. Для повышения несущей способности перегруженных участков кладки в них укладывают арматуру.

Но прочность кирпичной кладки зависит не только от качества и марки растворов, но и от свойств каменных материалов.

Кладка из каменных материалов, которые имеют большую высоту, является наиболее прочной. Если кладка ведется из камней и кирпича правильных форм, то прочность также увеличивается. В том случае, когда в кладку идет каменный материал

с неровной поверхностью и разной высотой, а толщина шва неравномерна, то и прочность кладки не будет высокой.

При работе в сухую и жаркую погоду кирпич, камни необходимо поливать водой, это увеличивает силу сцепления между камнем и раствором и повышает прочность кладки.

ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

К вяжущим веществам относятся известь, гипс, глина, цемент.

Минеральные (неорганические) вяжущие вещества — это тонкоизмельченные порошкообразные материалы, образующие при смешивании с водой пластичную массу, которая обладает способностью твердеть и превращаться в камневидное тело. По условиям твердения эти вещества разделяют на воздушные и гидравлические. Воздушные вяжущие вещества твердеют и сохраняют прочность только на воздухе. К ним относятся кислотоупорный цемент, воздушная известь, магнезиальные и гипсовые вяжущие, растворимое стекло и т. д. Это такие материалы, без которых мы не сможем приготовить строительный раствор.

Гидравлические вещества твердеют и повышают прочность как на воздухе, так и в воде. К ним относятся цементы, известково-шлаковые вяжущие, гидравлическая известь. Гидравлические свойства вяжущих веществ можно усилить, если смешать их с природными и искусственными материалами, которые называются добавками. Они снижают расход вяжущих веществ при изготовлении строительных конструкций и деталей, улучшают удобоукладываемость растворной и бетонной смесей, повышают морозостойкость.

Прочность — это основной показатель качества вяжущих веществ. Так как их прочность изменяется во времени, то качество оценивают по прочности, которая набирается за определенное