

13) Материалы для каменной кладки. Прочность и деформативность кладки. Марки камня и раствора.

В качестве каменных материалов для кладок используют штучные камни массой не более 40 кг и каменные изделия, изготавливаемые в заводских условиях, масса которых ограничивается грузоподъемностью транспортного и монтажного оборудования. К штучным каменным материалам относят: кирпич керамический, керамические камни, камни природные правильной формы и бутовые (неправильной формы), камни бетонные. Каменные изделия выпускают в виде бетонных блоков различного назначения, блоков из кирпича и керамических камней, блоков из природного камня, вибропанелей из кирпича и керамических камней, бетонных панелей. Каменные материалы, применяемые для кладок, должны удовлетворять требованиям прочности и морозостойкости, чтобы обеспечить прочность и надежность каменных конструкций. В качестве строительных растворов для каменных кладок применяют смеси из неорганического вяжущего (цемент, известь, глина), мелкого заполнителя (песок), воды и специальных добавок. По виду применяемых вяжущих строительные растворы подразделяют на цементные, известковые и смешанные (цементно-известковые, цементно-глиняные). Строительные растворы должны в свежем состоянии обладать подвижностью и водоудерживающей способностью, а в затвердевшем состоянии — обеспечивать необходимую прочность кладки. При необходимости увеличения несущей способности каменной кладки применяют разные способы ее армирования стальной арматурой; такую кладку называют армокаменной. Использование армокаменной кладки позволяет значительно расширить область применения каменных кладок в конструкциях. Каменные материалы классифицируют: по происхождению: а) природные камни, добываемые в каменных карьерах (каменные блоки, бут, щебень); б) искусственные камни, изготавливаемые путем обжига (кирпич, керамические камни, облицовочные плитки), и необожженные камни (кирпич силикатный, шлаковый, бетонные камни из тяжелого или легкого бетона); по структуре: а) полнотелый кирпич и сплошные камни; б) пустотелый кирпич и камни с пустотами различной структуры.

Для ручной каменной кладки применяют кирпич следующих видов: керамический обыкновенный пластического и полусухого прессования, керамический пустотелый пластического прессования, кирпич силикатный, кирпич шлаковый, кирпич из трепелов и диатомитов. Кирпич выпускают одинарный размерами 250 x 120 x 65 мм, и модульный (утолщенный) размерами 250 x 120 x 88 мм. Кирпич одинарный изготавливают обычно полнотелый либо с технологическими пустотами. Кирпич модульный для уменьшения массы выпускают с технологическими пустотами либо пустотелый с круглыми или щелевидными пустотами.

Прочностные и деформативные характеристики кладки.

Прочность и деформативность каменной кладки зависят от многих факторов: прочности и деформативности камня и раствора; размера и формы камня; подвижности раствора и степени заполнения им вертикальных швов; качества кладки (обеспечения равномерной толщины и плотности горизонтальных швов); сцепления раствора с камнем и др. Каменные материалы являются хрупкими, и на диаграмме « σ — ϵ » нелинейные деформации проявляются лишь при весьма высоких уровнях напряжений (в области значений предела прочности). Строительные растворы в затвердевшем состоянии являются упругопластическими материалами, дающими при испытаниях на сжатие нелинейную зависимость деформаций от напряжений. Каменная кладка, несущая способность которой обеспечивается благодаря совместной работе этих материалов, является нелинейно деформируемым материалом. При восприятии кладкой сжимающих усилий поперечные деформации строительных растворов в горизонтальных швах значительно превышают поперечные деформации каменных материалов, поэтому кладка разрушается от растягивающих усилий в камне, возникающих под влиянием поперечных деформаций раствора. Увеличение толщины швов ведет к уменьшению прочности кладки. Разрушение кладки при сжатии начинается с раскрытия вертикальных швов и появления местных вертикальных трещин в отдельных камнях. При дальнейшем повышении нагрузки мелкие вертикальные трещины соединяются по высоте и расчленяют кладку на отдельные столбы. После этого небольшое увеличение нагрузки приводит к потере устойчивости этих столбов и кладка разрушается.

Прочностные и деформативные характеристики кладки получают статистической обработкой результатов испытаний большого количества призматических образцов-эталонов, размеры оснований которых 38 x 38 или 51x51 см, высота ПО... 120 см.

Основными прочностными характеристиками кладки являются: временное сопротивление сжатию R_n (средний предел прочности); расчетное сопротивление осевому сжатию R ; расчетное сопротивление осевому растяжению R_t ; расчетное сопротивление растяжению при изгибе $R_{th}(R_{nw})$; расчетное сопротивление срезу R_{sq} . Основные деформативные характеристики кладки: модуль упругости кладки (начальный модуль деформаций) E_0 ; упругая характеристика кладки a ; модуль деформации кладки E ; коэффициент ползучести кладки γ_{cr} ; коэффициент линейного расширения α ; коэффициент трения μ .

Строительный раствор — это смесь вяжущего вещества (цемента, извести, гипса), мелкого заполнителя (песка), воды и иногда специальных добавок, способная твердеть после укладки. До затвердевания смесь этих материалов называют раствором смеси.

Растворные смеси характеризуются подвижностью, расслаиваемостью, водоудерживающей способностью и пластичностью, а растворы — плотностью, прочностью и морозостойкостью.

Растворы должны быть удобоукладываемыми, т. е. распределяться тонким слоем и заполнять неровности камня, что повышает качество кладки и производительность труда каменщика. После затвердения раствор должен обладать заданной прочностью и стойкостью к внешним воздействиям.

Прочность растворов характеризуется маркой, определяемой по пределу прочности при сжатии образцов-кубов размером 70,7x70,7x70,7 мм или половинок балочек, полученных после испытания на изгиб образцов размером 40x40x160 мм в возрасте 28 сут при температуре твердения 20±5°C.

По пределу прочности на сжатие растворы делят на марки: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200.

Морозостойкость растворов определяют числом циклов попеременного замораживания и оттаивания до потери 15 % первоначальной прочности (или 5 % массы). По мере морозостойкости растворы подразделяют на марки: от Мрз 10 до Мрз 300.

Марку кладочного раствора выбирают в зависимости от вида конструкций, условий их работы, а также от степени долговечности зданий.

Считается, что свежесложенный раствор (или оттаявший раствор замороженной кладки) имеет нулевую прочность. Марку раствора для каменной кладки назначают с учетом требуемой долговечности и прочности.

Основной характеристикой является рочность, характеризуемая маркой, которая обозначает временное сопротивление стандартных образцов при сжатии (кгс/см²). При определении марки кирпича дополнительно устанавливают его прочность при изгибе. Согласно Государственному стандарту обыкновенный глиняный кирпич в зависимости от предела прочности при сжатии и изгибе подразделяются на марки: 150; 125; 100 и 75; он должен иметь форму правильного прямоугольного параллелепипеда с размерами по длине 250 мм, по ширине 120 мм и по толщине 65 мм.