Каменные строительные материалы для каменных и армокаменных конструкций

Приготовила: ст.группы МР-211р. Елемес С

Проверил: Калиев М

МАТЕРИАЛЫ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

- Каменными называют конструкции, выполняемые из каменной кладки, состоящей из природных или искусственных камней, соединяемых между собой раствором.
- В армокаменных конструкциях с целью повышения несущей способности применяется стальная арматура.

Каменные материалы

- Каменные материалы различают:
- по происхождению – природные и искусственные;
- величине – кирпич высотой 65, 88 и 103 мм, крупные блоки и панели высотой 500 мм и более;
- структуре – сплошные, пустотелые, пористые;
- пределу прочности:

- камни малой прочности, марки: 4, 7, 10, 15, 25, 35 и 50 (кгс/см^2) (сырцовый кирпич, слабые известняки, легкий кирпич);
- камни средней прочности, марки: 75, 100, 125, 150, 200 (кгс/см^2) (обычный кирпич, бетонные и природные камни);
- камни высокой прочности, марки: 250, 300, 400, 500, 600, 800 и 1000 (кгс/см^2) (клинкерный кирпич, бетонные и тяжелые природные камни);

- морозостойкости: F15, F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300.
- Морозостойкость определяется количеством циклов попеременного замораживания и оттаивания, которые выдерживает образец без снижения прочности более чем на 25 % от первоначальной.
- Долговечность каменных материалов зависит от морозостойкости и определяется сроком службы конструкций без снижения эксплуатационных свойств.
- Строительные нормы устанавливают три срока службы каменных конструкций: 100, 50 и 25 лет.
-

Растворы для каменных кладок

- При *плотности массы* в сухом состоянии 1500 кг/м^3 и более растворы относят к тяжелым; до 1500 кг/м^3 – к легким. В тяжелых растворах применяются плотные заполнители, в легких – пористые.
- По *пределу прочности* на кубиках с размерами сторон 7.07 см устанавливаются марки растворов: 4, 10, 25, 50, 75, 100, 150 и 200 (кгс/см^2).
- По *виду вяжущих* различают цементные, известковые и смешанные (цементно-известковые и цементно-глиняные) растворы. Известь и глина являются пластификаторами, обеспечивающими удобоукладываемость раствора, отчего швы кладки заполняются более равномерно и повышается прочность кладки. Расчетные сопротивления кладки на “жестком” цементном растворе ниже на 15 %, чем на смешанных растворах.

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАМЕННОЙ КЛАДКИ

- При сжатии кладки в кирпиче возникают не только напряжения сжатия, но и изгиба, растяжения и среза. Это происходит из-за того, что кирпич опирается не всей поверхностью, а только участками по причине неровности поверхностей кирпича и разной толщины раствора. Сжимающие силы, действующие через раствор на кирпич сверху и снизу, не совпадают. Поэтому в кирпиче возникают напряжения изгиба и среза.
- Модуль упругости кирпича больше модуля упругости раствора. Поэтому менее жесткий раствор выжимается из швов и тянет за собой кирпич, разрывая его. Для уменьшения растяжения кирпича в горизонтальные швы кладки укладываются арматурные сетки.
- Вертикальные швы кладки хуже заполняются раствором. Кроме того, сцепление раствора с кирпичом в вертикальных швах меньше прочности кирпича на растяжение. Поэтому над и под вертикальными швами в кирпиче возникают трещины от концентрации напряжений.
-

СТАДИИ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ

- Величина нагрузки, при которой появляются трещины, зависит от прочности кирпича, системы перевязки кладки и деформативных свойств раствора.
- При оценке запасов прочности поврежденной кладки должно учитываться повышение ее хрупкости с увеличением возраста кладки и с применением малодеформируемых цементных растворов. При большом возрасте кладки, выполненной на цементном растворе, резервы ее прочности снижаются и составляют всего 40…20 % от разрушающей нагрузки.
- Во второй стадии трещины не растут без повышения нагрузки. Далее, при увеличении нагрузки, наступает третья стадия. Трещины пересекают несколько рядов кладки, разбивая ее на отдельные столбики шириной в половину кирпича. При этом разрушение может произойти без увеличения нагрузки.
- Концом третьей стадии является стадия разрушения, когда отдельные кирпичные столбики, на которые расслоилась кладка, теряют устойчивость.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЧНОСТЬ КЛАДКИ

- Прочность кладки тем больше, чем толще камень, так как увеличивается сопротивление камня изгибу и срезу.
- Чем правильнее форма камня, тем больше прочность кладки, так как происходит более равномерная передача нагрузки. Например, для кладки из природных камней марки М400, выполненной на растворе марки М25, прочность составляет: а) 10 МПа – при правильной форме камней; б) 2.4 МПа – при постелистом бутовом камне; в) 1.6 МПа – при рваном бутовом камне.
- Прочность кладки понижается при увеличении толщины горизонтальных швов раствора, так как увеличиваются усилия, растягивающие кирпич. Нормальной по нормам считается толщина швов в пределах 10…15 мм (средняя толщина – 12 мм) [3]. При увеличении толщины швов с 10 до 25 мм прочность кладки снижается на 25…30 %.

- Прочность кладки повышается с увеличением подвижности раствора, его удобоукладываемости, так как при этом более равномерно заполняются горизонтальные швы кладки и уменьшаются напряжения от изгиба и среза.
- Прочность кладки зависит от квалификации каменщика, так как правильность и ровность рядов кладки, одинаковая толщина швов раствора создают более однородное и равномерное напряженное состояние сжатия, уменьшая влияние изгиба и среза

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО РАСЧЕТНЫМ ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ

- Каменные конструкции рассчитываются по двум расчетным предельным состояниям: I – по несущей способности (прочность и устойчивость),
- II – по пригодности к нормальным условиям эксплуатации (деформации, перемещения и трещиностойкость).

Строительные нормы устанавливают величины нормативных нагрузок, которые соответствуют нормальным условиям эксплуатации [4].

Отклонение нормативных нагрузок в большую или меньшую сторону учитывается коэффициентами надежности по нагрузке .

Расчетные нагрузки принимаются равными произведению нормативных на коэффициенты и, как правило, превышают величины нормативных нагрузок, а соответствующие им расчетные усилия являются максимально вероятными. Нагрузки, в зависимости от продолжительности их действия, делятся на длительные и кратковременные [4].

К постоянным нагрузкам относится вес частей здания, перекрытий, перегородок, стен

Спасибо за внимание!