

Классификация каменных и армокаменных ограждающих конструкций. Основные дефекты.

Выполнил: студент гр. М02-506-1
Захарова А.А.

Проверил: к.т.н., доцент И.С.
Полянских

Введение

Каменные конструкции, несущие и ограждающие конструкции зданий и сооружений из каменной кладки (фундаменты, стены, столбы, перемычки, арки, своды и др.).

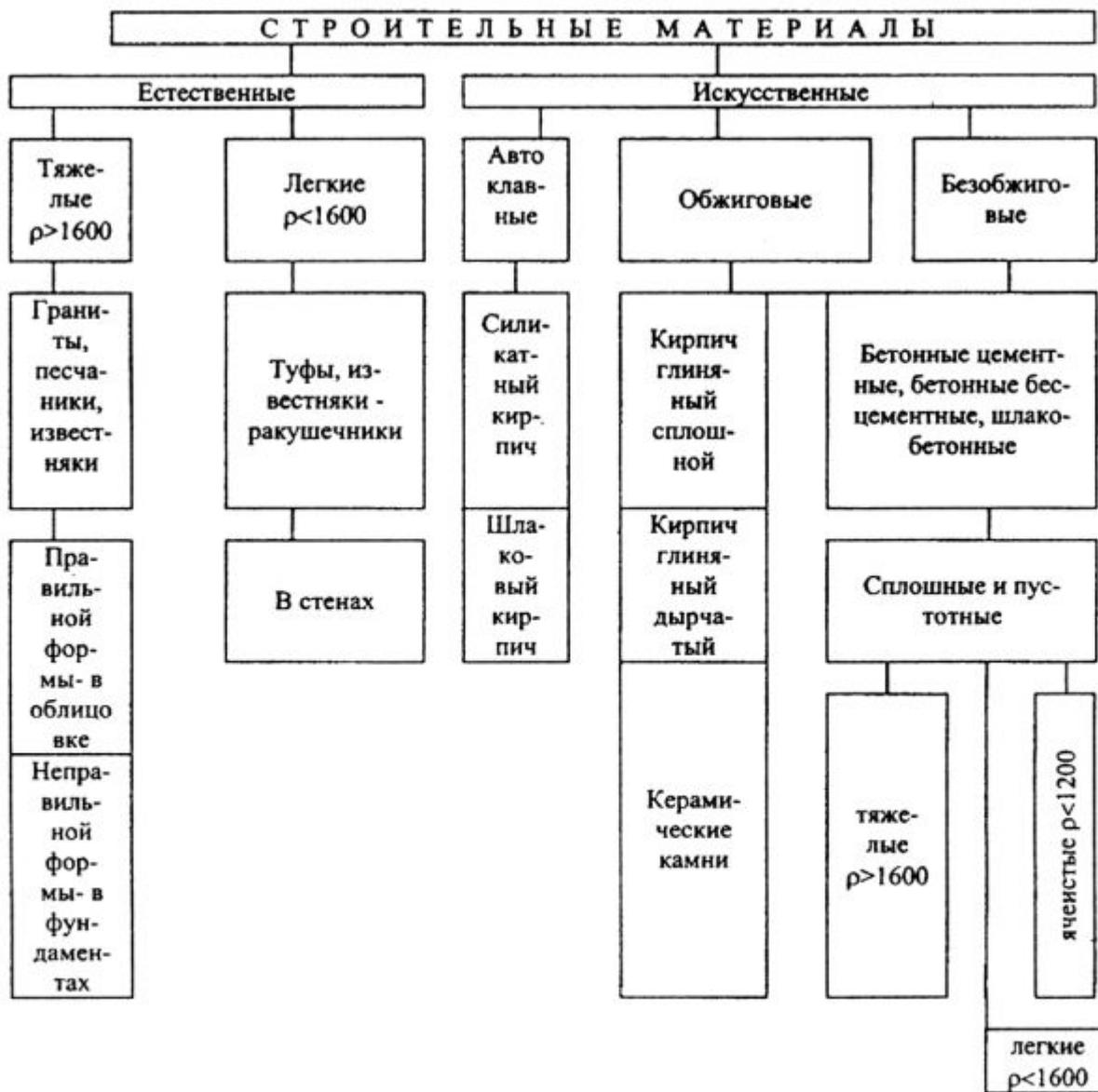
Для К. к. применяют искусственные и естественные каменные материалы: кирпич строительный, керамический и бетонные камни и блоки (сплошные и пустотелые), камни из тяжёлых или лёгких горных пород (известняка, песчаника, туфа, ракушечника и т.п.), крупные блоки из обычного (тяжёлого), силикатного и лёгкого бетонов, а также растворы строительные. Материал для каменной кладки выбирается в зависимости от капитальности сооружения, прочности и теплоизоляционных свойств конструкций, наличия местного сырья, а также исходя из экономических соображений. Каменные материалы должны удовлетворять требованиям прочности, морозостойкости, теплопроводности, водо- и воздухоустойкости, водопоглощения, стойкости в агрессивной среде, иметь определённую форму, размеры и фактуру лицевой поверхности. К растворам предъявляются требования прочности, удобоукладываемости, водоудерживающей



Каменные материалы и изделия для кладки

- Номенклатура каменных материалов для каменных и армокаменных конструкций очень разнообразна и включает как искусственные, так и природные материалы. Каменные конструкции выполняют из глиняного кирпича, керамических камней, силикатного кирпича, камней и крупных блоков из тяжелых цементных и силикатных бетонов, бетонов на пористых заполнителях, ячеистых бетонов, из камней осадочных и вулканических горных пород (главным образом плотных известняков-ракушечников и туфов), крупных блоков и панелей, изготовленных на заводах или полигонах из кирпича, керамических или природных камней.

Общая схема применяемых для кладок каменных материалов.



К каменным материалам и изделиям, применяемым при ручной кладке, относятся:

кирпич трех видов

- керамический (глиняный) одинарный и утолщенный полнотелый пластического прессования с размерами в плане 250x120 (288x138) мм, толщиной 65 и 88 мм;
- силикатный одинарный и утолщенный (рядовой, лицевой, декоративный);
- легковесный – включает самые разнообразные сорта кирпича, объединенные одним общим признаком – малой плотностью ($\rho \leq 1500 \text{ кг/м}^3$); к ним относятся кирпич пористый, трепельный, глинотрепельный, пустотелый, дырчатый, шлаковый и др.

Виды и характеристики кирпича

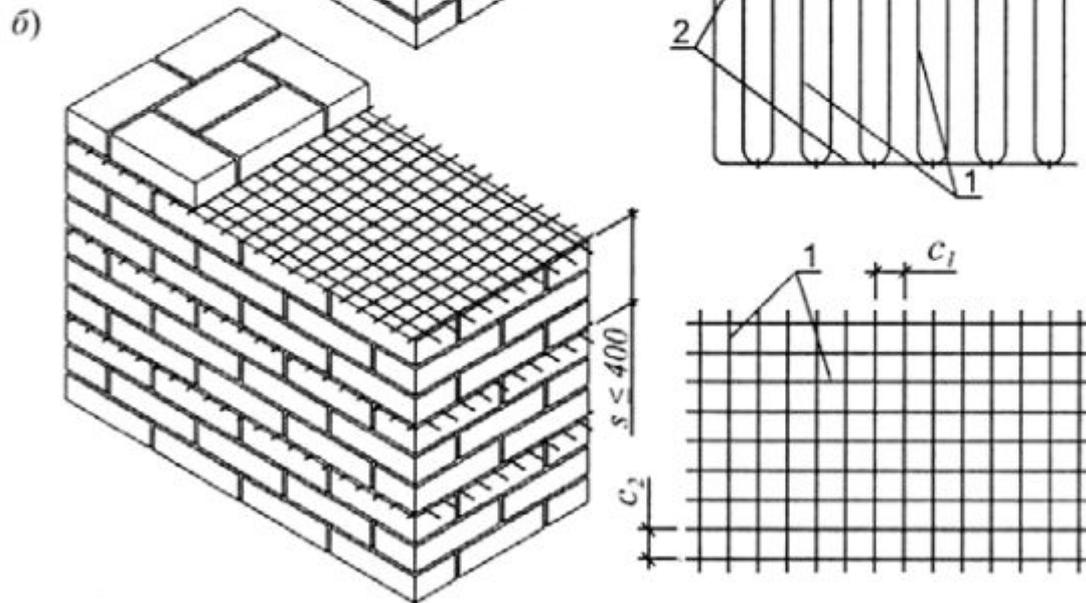
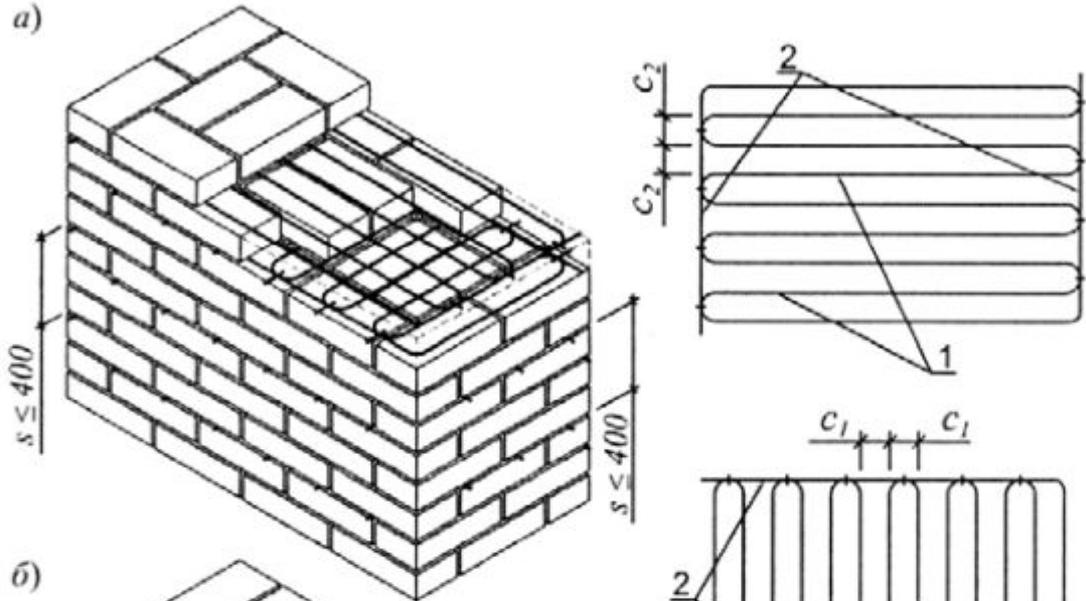
Вид кирпича	Плотность ρ , кг/м ³	Марки
Глиняный обыкновенный пластического прессования	1700-1900	50-300
То же, полусухого прессования	1800-2000	75-200
Силикатный	1800-2000	75-200
Глиняный пустотелый (дырчатый, пористо-дырчатый) пластического прессования	1300-1450	50-150
Глиняный пустотелый полусухого прессования	Не более 1500	75-150
Строительный легковесный (глиняный пористый и трепельный)	700-1450	35-100
Шлаковый	1200-1800	25-75

Виды армокаменных конструкций

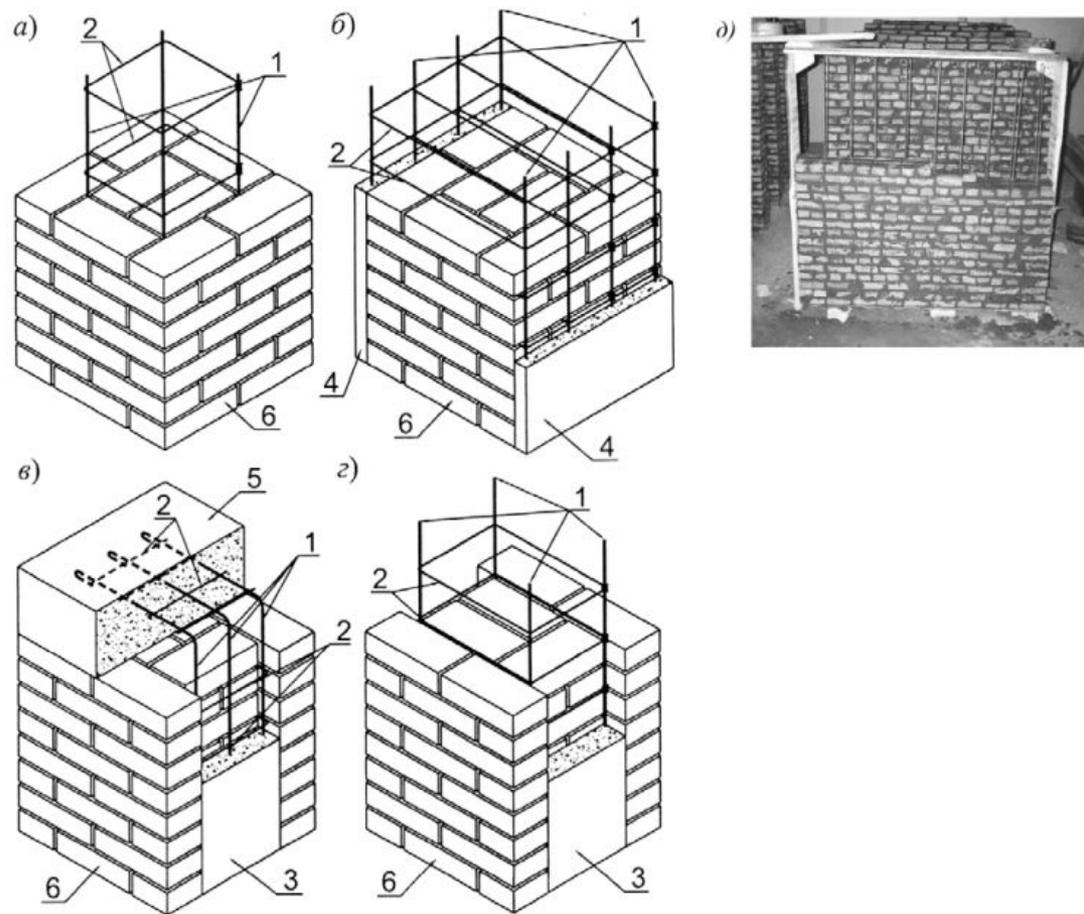
Каменные конструкции армируют с целью повышения их несущей способности.

Существуют два наиболее распространенных способа армирования каменных элементов: поперечное и продольное. Кроме того, применяют также комплексные каменные конструкции, когда каменная кладка, усиленная железобетонными элементами, бетонируемыми одновременно с возведением кладки. Сетчатое армирование. Сетчатое армирование применяется для повышения несущей способности каменной кладки стен, колонн и простенков, осуществляется путем укладки арматурных сеток в горизонтальные швы

Сетчатое армирование каменных конструкций: а – сетками «зигзаг»; б – прямоугольными сетками; в – общий вид армирования каменных элементов; 1 – рабочие стержни; 2 – монтажные стержни



Продольное армирование.
Цель продольного армирования каменных конструкций заключается в повышении сопротивляемости кладки растягивающим усилиям и обеспечении монолитности и устойчивости отдельных конструкций и всего сооружения в целом.



Продольное армирование каменных конструкций: а – внутреннее расположение арматуры; б – наружное расположение арматуры; в – одиночное армирование с расположением арматуры в штрабе; г – то же, двойное армирование; д – общий вид армирования каменных элементов; 1 – продольная арматура; 2 – хомуты; 3 – цементно-песчаный раствор или мелкозернистый бетон; 4 – штукатурка из цементно-песчаного раствора; 5 –

Дефекты каменных и армокаменных конструкций

- При обследовании каменных и армокаменных конструкций, прежде всего, выделяются наиболее ответственные несущие конструкции. Особое внимание уделяется местам опирания перемычек, балок, плит перекрытия и покрытия, характеру сопряжения стен между собой.
- Основными внешними признаками отклонения или выпучивания стен являются смещение или выход из гнезд в каменных стенах концов балок междуэтажных перекрытий, стропил, крыши, а также наличие вертикальных трещин, отслоение наружных стен от внутренних поперечных в местах взаимного примыкания. Отклонение стен, даже самые незначительные, можно обнаружить по наличию трещин в штукатурке потолков около карнизов вдоль обследуемых стен.
- При обследовании армокаменных конструкций следует особое внимание уделить состоянию арматуры и защитного слоя цементного раствора для конструкций с расположением арматуры с наружной стороны кладки.

Дефекты каменных конструкций зданий и сооружений классифицируются по следующим ОСНОВНЫМ ВИДАМ:

- деформации стен (прогибы, отклонения от вертикали);
- сколы, раковины, выбоины и другие нарушения сплошности кладки;
- увлажнение кладки стен, выветривание и вымывание раствора;
- повреждение защитных и отделочных слоев;
- разрушение несущего слоя стен и столбов.

Основными причинами возникновения дефектов

каменных конструкций являются:

- ошибки проектирования (неправильный учет нагрузок, неудачное решение узлов сопряжения, потеря устойчивости из-за недостаточного количества связей, неучтенный эксцентриситет, неполная информация по инженерно-геологической оценке грунтов основания);
- низкое качество материала (искривление граней камней, отклонения в размерах, низкая прочность и морозостойкость);
- низкое качество выполнения работ (нарушение горизонтальности, толщины и правил перевязки швов, отклонения несущих стен и столбов от вертикали, нарушение анкеровки);
- неудовлетворительные условия эксплуатации (замачивание и увлажнение, агрессивное воздействие окружающей среды);
- неравномерные осадки фундаментов стен и столбов при недооценке инженерно-геологических условий, нарушении правил производства земляных работ, авариях коммунальных сетей водопровода и канализации, нарушении водоотвода от зданий и сооружений;

№ п/п	Вид повреждения и дефекта, место расположения и характерные признаки обнаружения	Вероятные причины возникновения и методы обнаружения	Возможные последствия и меры по предупреждению дальнейшего развития или по устранению
Деформации стен			
1	Искривление горизонтальных и вертикальных линий	Неравномерные деформации грунтов основания. Возможно появление характерных трещин. Метод выявления - обследование фундаментов и грунтов основания	Снижение несущей способности, развитие трещин. Предотвращение дальнейшей осадки грунтов, проведение ремонта стен, при необходимости - с усилением
2	Выпучивание стен	Боковое давление грунта, различных материалов, размещенных навалом у стены; действие горизонтальных реакций распорных конструкций; увеличение эксцентриситетов вертикальных нагрузок; большая гибкость стены по высоте вследствие разрыва или отсутствия связей; смещение на опорах балок, прогонов, плит перекрытий или покрытий к краю стены; передача недопустимых силовых воздействий на кладку, не набравшую достаточную прочность; одностороннее оттаивание кладки, выполненной методом замораживания; температурные деформации. Метод выявления - визуальный, поверочный расчет	Снижение несущей способности стен, появление трещин. Устранение горизонтальных нагрузок, восстановление связей, ремонт поврежденных участков стен с усилением, требуемым по расчету
3	Отклонение стен или их отдельных участков от вертикали	Неравномерные деформации грунтов основания; недостаточность поперечных связей или их разрыв. Метод выявления - визуальный, возможно появление характерных трещин, обследование фундаментов и грунтов основания	Появление и развитие трещин в кладке, снижение несущей способности. Устранение причин деформаций грунта и проведение ремонта стен с необходимым усилением

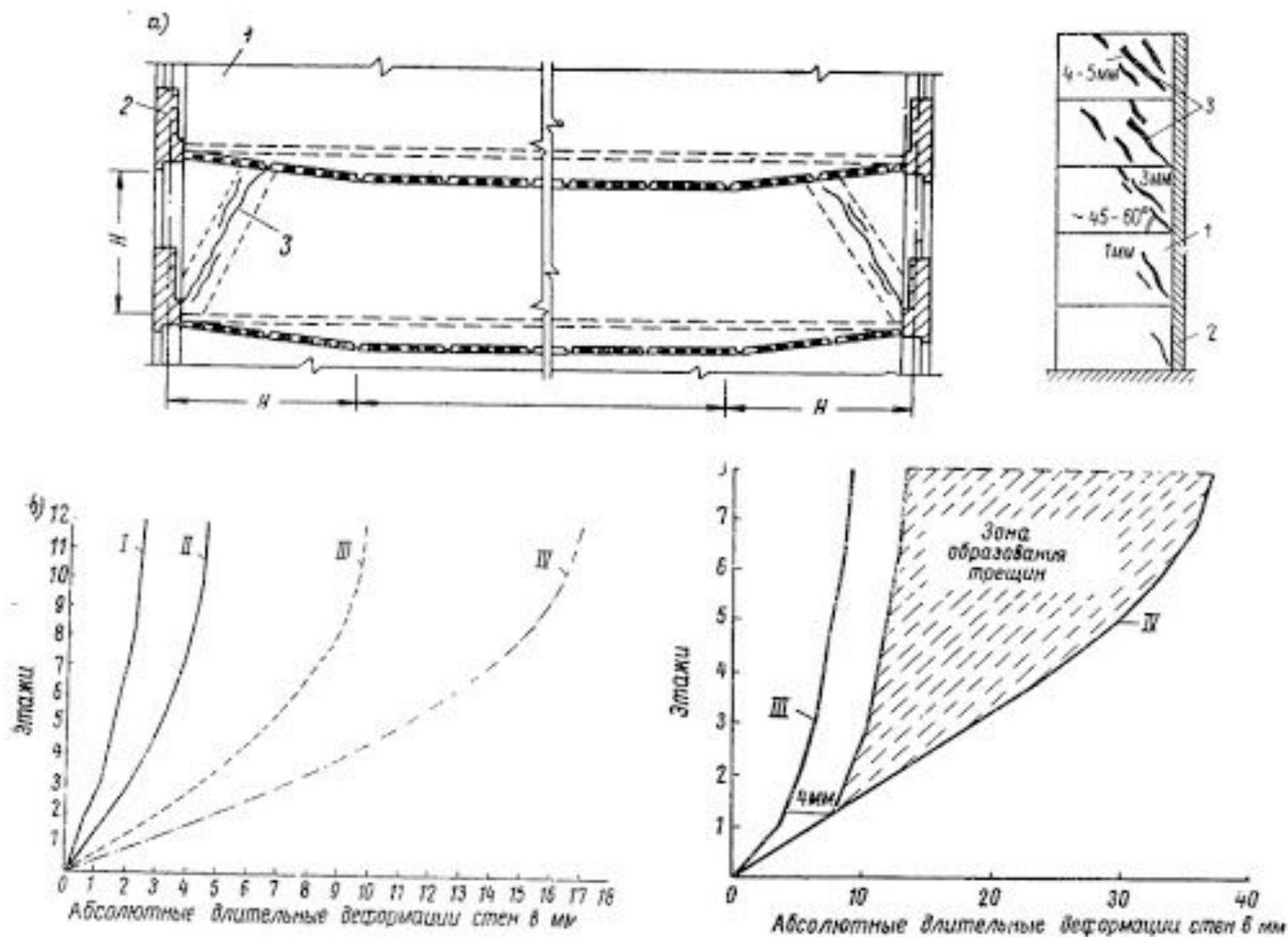


Рис. 4.2. Деформации стен в местах сопряжений

а — схемы деформаций поперечных стен: 1 — поперечная стена; 2 — наружная продольная стена; 3 — трещины; б — графики абсолютных деформаций стен: I — наружные стены из керамзитобетонных блоков; II — внутренние стены из бетонных блоков; III — наружные стены из силикатных блоков; IV — внутренние стены из силикатного кирпича

Сколы, раковины, выбоины и другие нарушения сплошности кладки

Сколы углов, пробоины, выбоины, борозды и др.

Дефекты строительства, механические воздействия в процессе эксплуатации (удары транспортных средств, пробивка отверстий и борозд).

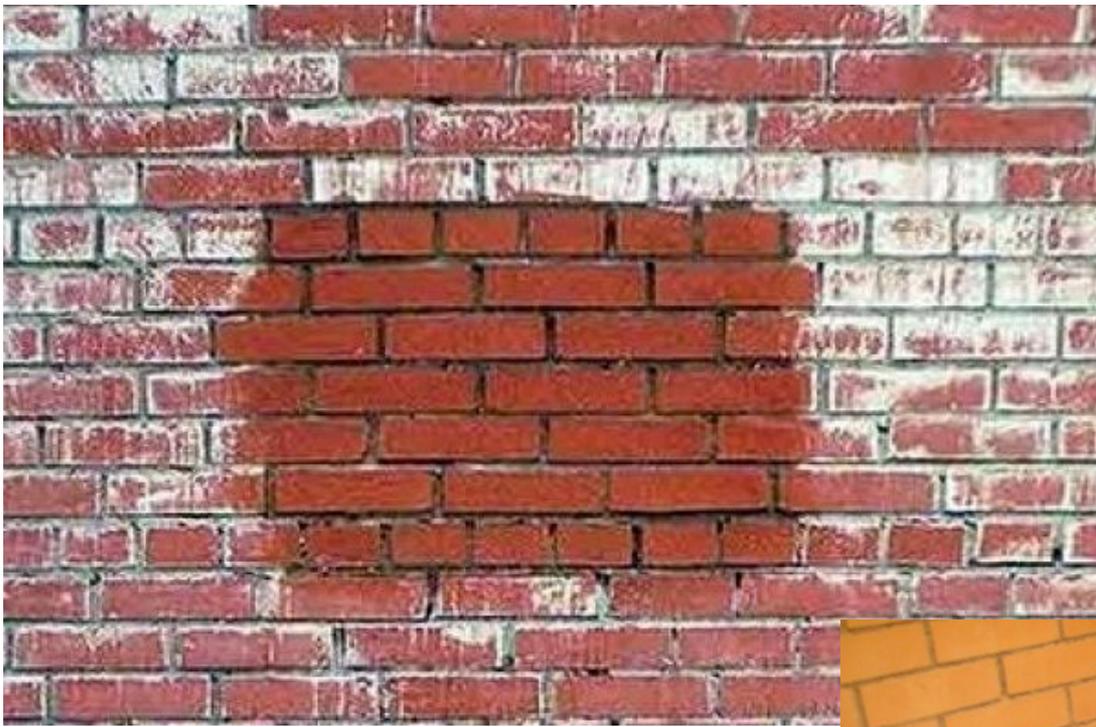
Метод выявления - визуальный, с изучением условий эксплуатации

Возможное снижение несущей способности. Ремонт после устранения причин появления повреждений или принятия мер защиты от них, в случае необходимости - усиление конструкций



Увлажнение кладки стен

<p>Разрушение наружного слоя (штукатурки, облицовки)</p>	<p>Скапливание влаги от атмосферных осадков на поврежденных участках наружной поверхности стен и ее капиллярное всасывание материалами кладки в толщу стены. Метод выявления - визуальный</p>	<p>Развитие деструктивных процессов с последующим микро и макроразрушением камня и раствора. Ремонт поврежденного наружного слоя с предварительным устранением причин повреждения и осушением участков</p>
<p>Разрушение каменной кладки стен в местах открыто размещенного оборудования, выделяющего пар или влагу</p>	<p>Конденсация влаги на поверхности стен, попадание брызг. Метод выявления - визуальный</p>	<p>Развитие деструктивных процессов в кладке с последующим прогрессирующим разрушением. Устранение увлажнения стены путем организованного отвода пара, устройства защитного экрана от брызг или защита поверхности стены морозостойкими и водостойкими материалами. Проведение ремонта поврежденных мест</p>
<p>Разрушение каменной кладки стен в парапетной или карнизной части наружных стен, под окнами, нишами, в зоне расположения водосточных труб</p>	<p>Повреждения кровли в зоне карниза, некачественное выполнение примыкания гидроизоляционного ковра к пораженной стене; повреждение водосточных желобов, отсутствие капельников, повреждения сливов, воронок и водосточных труб; недостаточный или обратный уклон, недостаточный вынос карнизных свесов. Метод выявления - визуальный</p>	<p>Развитие деструктивных процессов в кладке с последующим прогрессирующим разрушением. Устранение причин увлажнения, в случае необходимости - ремонт кладки с осушением увлажненных участков</p>



Повреждения защитных и отделочных слоев

<p>Шелушение, растрескивание или отслаивание лакокрасочных покрытий</p>	<p>Деформация или разрушение материала стены под лакокрасочным покрытием; деформация от попеременно замерзающей и оттаивающей влаги; несоответствие лакокрасочного покрытия температурно-влажностному режиму воздуха или химической агрессивности эксплуатационной среды; нарушение правил устройства лакокрасочного покрытия.</p> <p>Метод выявления - визуальный</p>	<p>На несущую способность кладки не влияет, если не нарушена целостность кладки.</p> <p>Ремонт поврежденного лакокрасочного покрытия, с соответствующей подготовкой основания после устранения причин повреждения</p>
<p>Растрескивание или отслоение штукатурных покрытий или фактурных слоев с выпадением отдельных участков</p>	<p>Деформация или разрушение материала стены под штукатурным слоем; различие в усадочных или температурных деформациях штукатурного слоя и стены; дефекты изготовления или нанесения покрытий; проникание влаги под штукатурный слой, с последующими многократными циклами замораживания-оттаивания или увлажнения-высыхания; высокотемпературный нагрев (технологический или при пожаре).</p> <p>Метод выявления - визуальный и путем простукивания или вскрытия штукатурного слоя в отдельных местах</p>	<p>На несущую способность кладки практически не влияет.</p> <p>Устранение причин повреждения, ремонт штукатурного слоя с соответствующим подбором его состава и подготовкой поверхности; ограничение температурных воздействий</p>
<p>Рыхлая структура штукатурного слоя</p>	<p>Попеременное замораживание-оттаивание материала штукатурного слоя в увлажненном состоянии; расклинивающее действие влаги при попеременном увлажнении-высыхании; растворение или вымывание компонентов материала водой, химические воздействия на материалы штукатурного слоя.</p> <p>Метод выявления - выявление дефекта путем сопоставления свойств материала штукатурного слоя на различных участках здания</p>	<p>На несущую способность кладки не влияет.</p> <p>Удалить поврежденные участки штукатурного слоя и нанести новое штукатурное покрытие</p>



Разрушение основного материала стен

<p>Трещины в кладке, имеющие характер параболических кривых, ветви которых расходятся книзу по обе стороны от средней части здания</p>	<p>Деформация грунта основания в средней части здания. Метод выявления - визуальный, наблюдения за деформациями грунта и трещинами, инженерно-геологические изыскания, поверочные расчеты</p>	<p>Снижение несущей способности стен в зоне расположения трещин, уменьшение пространственной жесткости здания. Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания, установка тяжей и заделка трещин после прекращения их развития</p>
<p>Трещины, раскрытие которых увеличивается кверху; наклонные или имеющие характер параболических кривых, расходящихся книзу относительно краев здания</p>	<p>Деформация грунта основания у крайних частей или наличие твердого включения под средней частью здания. Метод выявления - визуальный, наблюдения за деформациями грунта и трещинами, инженерно-геологические изыскания, поверочные расчеты</p>	<p>Снижение несущей способности стен в зоне расположения трещин, уменьшение пространственной жесткости здания. Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания, установка тяжей и заделка трещин после прекращения их развития</p>
<p>Трещина, близкая к вертикальной, раскрытие которой увеличивается кверху</p>	<p>Разлом здания вследствие наличия жесткой опоры в грунте под трещиной. Метод выявления - визуальный, наблюдения за деформациями грунта и трещинами, инженерно-геологические изыскания</p>	<p>Снижение несущей способности стен в зоне расположения трещин, уменьшение пространственной жесткости здания. Укрепление грунтов основания, усиление фундаментов или повышение пространственной жесткости здания,</p>

Содержание

- Введение
- Каменные материалы и изделия для кладки
- Армокаменные конструкции
- Дефекты каменных и армокаменных конструкций
- Основные причины дефектов.

Список литературы

- Каменные и армокаменные конструкции. Расчет и конструирование: учеб. пособие / Д.В. Артюшин, Н.Н. Ласьков, А.В. Туманов, С.А. Болдырев, С.А. Толушов; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 116 с.
- Каменные и армокаменные конструкции. Нормы проектирования: СНиП II-22–81. СП 15.13330.2012 / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2012.