МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ
В СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАН СОДРУЖЕСТВА
НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ

Система межгосударственных нормативных документов в строительстве

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ПРОЕКТ
КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ
МСН 51-01-2013

Издание официальное

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ, СТАНДАРТИЗАЦИИ
И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
(МНТКС)**

2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

РАЗРАБОТАНЫ Рабочей группой Межгосударственной научно-технической комиссии по техническому нормированию, стандартизации и оценке соответствия в строительстве (МНТКС)

2. ВНЕСЕНЫ Секретариатом МНТКС

3. СОГЛАСОВАНЫ МНТКС (протокол № от).
За утверждение проголосовали:

Краткое наименование Страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование органа государственного управления строительством

4 УТВЕРЖДЕНЫ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ в действие не позднее _____г. решением заседания Межправительственного совета по сотрудничеству в строительной деятельности стран СНГ № от « » _____ 2013 года.

5 РАЗРАБОТАНЫ ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 4

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

4 МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ 7

5 НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАДКИ 10

6 ТРЕБОВАНИЯ К РАСЧЕТУ КАМЕННЫХ И АРМОКАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 13

7 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОНСТРУКЦИЙ 19

Введение

Настоящие Межгосударственные строительные нормы входят в общую структуру Системы межгосударственных нормативных документов в области строительства для применения на обязательной основе на территории государств-участников СНГ, исходя из общих целей и задач технического регулирования строительства в этих государствах.

С принятием в странах СНГ нового законодательства о техническом регулировании, в ряде стран разработаны и введены в действие национальные технические регламенты в области строительства. Концепцией технического регулирования в государствах-участниках СНГ, принятой постановлением Межпарламентской ассамблеи государств-участников СНГ от 3 декабря 2009 г. № 33-22, поставлена задача в ближайшей перспективе – пять лет – создать систему технического регулирования государств-участников СНГ, включая разработку и введение в действие межгосударственных технических регламентов. Соблюдение требований межгосударственных регламентов, а также регламентов ЕврАзЭС и Таможенного союза, намечается обеспечивать применением межгосударственных и национальных нормативных документов.

В МСН на основе и в развитие основных положений Технических регламентов государств-участников СНГ приводятся требования по расчетам и проектированию конструкций из кирпичной и каменной кладки, а также требования к материалам и изделиям.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

MASONRY AND REINFORCED MASONRY STRUCTURES

Дата введения
01.01.201_ г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие Межгосударственные строительные нормы распространяются на проектирование каменных и армокаменных конструкций новых и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения.

Нормы устанавливают требования к проектированию каменных и армокаменных конструкций, возводимых с применением керамического и силикатного кирпича, керамических, силикатных, бетонных блоков и природных камней.

Положения настоящего документа обязательны при разработке Межгосударственных Сводов правил по проектированию каменных и армокаменных конструкций зданий и сооружений.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Нормативные документы, на которые в тексте настоящих норм имеются ссылки, приведены в приложении А.

2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих МСН приняты термины и определения, приведенные в приложении Б.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Каменные и армокаменные конструкции всех типов должны удовлетворять требованиям:

- по механической безопасности;
- по эксплуатационной пригодности;
- по долговечности;
- экономичности, а также дополнительным требованиям, указанным в задании на проектирование.

3.2 Для обеспечения механической безопасности следует назначать такие начальные характеристики конструкции, чтобы с назначенной степенью надежности при различных расчетных воздействиях в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений были исключены разрушения любого характера или нарушения эксплуатационной пригодности, связанные с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу и окружающей среде.

3.3 Для обеспечения эксплуатационной пригодности следует назначать:

- начальные характеристики конструкции, обеспечивающие надлежащую степень надежности, исключающие образование или чрезмерное раскрытие трещин при принятых расчетных воздействиях, а также исключающих чрезмерные перемещения, колебания и другие повреждения, затрудняющие нормальную эксплуатацию (нарушение требований к внешнему виду

конструкции, технологических требований по нормальной работе оборудования, механизмов, конструктивных требований по совместной работе элементов, а также других требований, установленных при проектировании).

- начальные характеристики конструкции, обеспечивающие требования по теплоизоляции, звукоизоляции, биологической защите и другие требования, установленные заданием на проектирование.

3.4 Для обеспечения необходимой долговечности следует назначать такие начальные характеристики конструкции, чтобы в течение установленного периода эксплуатации она удовлетворяла бы требованиям по механической безопасности и эксплуатационной пригодности при различных расчетных воздействиях (длительное действие нагрузки, неблагоприятные климатические технологические, температурные и влажностные воздействия, попеременное замораживание и оттаивание, агрессивные воздействия и др.).

3.5 Комплекс показателей, обеспечивающих эксплуатационную надежность, пригодность, долговечность каменных и армокаменных конструкций и другие, устанавливаемые заданием на проектирование требования, должен быть обеспечен выполнением:

- требований к исходным материалам, применяемым в каменных и армокаменных конструкциях;
- требований к расчетам конструкций;
- конструктивных требований;
- строительных норм по возведению каменных и армокаменных конструкций;
- требований по условиям эксплуатации объектов.

Требования по нагрузкам и воздействиям, морозостойкости, предельным показателям деформаций (прогибам, перемещениям, амплитуде колебаний, пожарной безопасности), по расчетным значениям температуры наружного воздуха и относительной влажности окружающей среды, по защите строительных конструкций от воздействия агрессивных сред и другие устанавливаются соответствующими межгосударственными нормативными документами.

3.6 Надежность каменных и армокаменных конструкций следует обеспечивать выполнением положений МСН 20-01 с использованием расчетных значений нагрузок и воздействий, расчетных характеристик кладки, определяемых с помощью соответствующих частных коэффициентов надежности по нормативным значениям этих характеристик, с учетом уровня ответственности зданий и сооружений.

3.7 Нормативные значения нагрузок и воздействий, значения коэффициентов надежности по нагрузке, а также коэффициентов надежности по назначению конструкций следует принимать по МСН 20-02 другим соответствующими нормативными документами для строительных конструкций.

Расчетные значения нагрузок и воздействий следует принимать в зависимости от вида расчетного предельного состояния и расчетной ситуации.

3.8 Уровень надежности расчетных значений характеристик материалов следует устанавливать в зависимости от расчетной ситуации и от опасности достижения соответствующего предельного состояния, и регулируют значением коэффициентов надежности.

4 МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Общие требования

4.1 Для возведения каменных и армокаменных конструкций применяют искусственные и природные каменные материалы в виде кирпича, камней, мелких и крупных блоков и панелей, а также облицовочные и теплоизоляционные материалы, строительный раствор, бетон и арматуру.

4.2 Искусственные и природные каменные материалы, а также бетоны, применяемые для изготовления камней, мелких и крупных блоков, должны удовлетворять требованиям межгосударственных стандартов в части плотности, прочности, морозостойкости и других показателей качества.

4.3 Предполагаемый срок службы каменных материалов для наружной части стен и фундаментов и их проектные марки по морозостойкости принимают при проектировании с учетом влажностного режима помещений, агрессивности окружающей среды и климатических условий.

4.4 Доставляемые на строительство каменные материалы должны иметь заводской паспорт, содержащий сведения о пределе прочности (марке) и морозостойкости, а для легких и теплоизоляционных материалов - и по их плотности (объемной массе). При отсутствии паспорта строительная организация до применения этих материалов должна провести необходимые испытания по соответствующим стандартам.

Кирпич и камни керамические

4.5 Для изготовления каменных конструкций используют керамический кирпич полнотелый или пустотелый, с вертикальными и горизонтальными пустотами, а керамические камни только пустотелые. Применение пустотелых кирпича и камней в наружных стенах повышает их сопротивление теплопередаче и позволяет уменьшить толщину стен.

Кирпич и камни силикатные

4.6 Используемый при возведении каменных конструкций силикатный кирпич толщиной 65 мм, изготовляют полнотелым, а утолщенный кирпич - пустотелым или полнотелым с пористыми заполнителями. Силикатные камни изготовляют только пустотелыми с вертикальными круглыми несквозными пустотами диаметром до-52 мм.

Кирпич и камни керамические и силикатные лицевые

4.7 Кирпич и камни лицевые применяют для облицовки наружных стен здании и сооружений, выполняемой одновременно с кладкой. Изготовляют кирпичи и камни с гладкой или рельефной лицевой поверхностью, естественного цвета или окрашенными в массе путем ввода в сырьевые материалы различных добавок.

Блоки и камни бетонные стеновые

4.8 Камни бетонные стеновые, сплошные и пустотелые, лицевые и рядовые изготовляют из тяжелых и легких бетонов на цементных, силикатных и гипсовых вяжущих. Применяют их для

несущих и ограждающих конструкций зданий различного назначения.

Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие

4.9 Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие применяют для кладки стен зданий различного назначения с нормальным температурно-влажностным режимом. Применение блоков в наружных стенах помещений с влажным режимом допускается при условии нанесения на внутренние поверхности стен пароизоляционного покрытия. Применять блоки для наружных стен помещений с мокрым режимом, а также для стен подвалов и цоколей не допускается.

Камни стеновые из горных пород

4.10 Камни стеновые из горных пород предназначены для кладки стен, перегородок и других частей зданий и сооружений. Масса одного камня не должна превышать 40 кг.

Панели и блоки стеновые из кирпича и керамических камней

4.11 Панели и блоки стеновые из кирпича и керамических камней применяют при строительстве зданий различного назначения. При изготовлении панелей и блоков из кирпича и камней следует предусматривать виброуплотнение.

Бетон и арматура

4.12 Бетон, применяемый в каменных и армокаменных конструкциях, должен соответствовать требованиям МСН 52-01.

4.13 Для армирования каменных конструкций в соответствии с МСН 52-01 следует применять:

- для сетчатого армирования – арматуру классов А240 и В500;
- для продольной и поперечной арматуры, анкеров связей – арматуру классов А240, А300, В500.

4.14 Для закладных деталей и соединительных накладок следует применять сталь в соответствии с МСН 53-01.

Растворы строительные для каменных кладок и монтажа крупноблочных и крупнопанельных стен

4.15 Растворы строительные для ведения кладки должны соответствовать требованиям соответствующих межгосударственных стандартов.

4.16 Кладочные растворы подразделяют:

- по типу использованного вяжущего на простые и сложные;
- по средней плотности – на тяжелые и легкие (теплые);

4.17 Для ведения кладки с тонким растворным швом используют сухие дисперсные смеси или клеевые составы.

5 НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАДКИ

5.1 Основными показателями прочности и деформативности кладки являются нормативные значения их прочностных и деформационных характеристик.

5.2 Основными прочностными характеристиками кладки, применяемым при проектировании, являются следующие характеристики:

- - прочность кладки при сжатии;
- - прочность кладки при срезе;
- - прочность кладки на растяжение при изгибе.

В отдельных случаях может быть использована характеристика прочность кладки на осевое растяжение.

5.3 Нормативная прочность кладки при сжатии следует принимать по результатам испытаний образцов кладки для конкретного объекта или по результатам ранее проведенных испытаний, сведенных в базу данных и представленных в табличной форме.

5.4 Соотношение между нормативными значениями прочности кладки при сжатии и значением временного сопротивления прочности при сжатии, полученного в результате испытаний, устанавливают методом статистического анализа результатов испытаний с обеспеченностью 95%.

5.5 В качестве расчетной характеристики прочности кладки, используемой при проектировании, принимаются расчетные значения сопротивления кладки осевому сжатию.

Расчетные значения прочностных характеристик кладки следует определять делением нормативных значений сопротивления кладки осевому сжатию на соответствующие частные коэффициенты надежности. Значения коэффициентов надежности следует принимать в зависимости от вида кладочных изделий в соответствии с положениями межгосударственных стандартов.

5.6 Расчетные сопротивления арматуры в армокаменных конструкциях следует принимать в соответствии с МСН 53-01.

5.7 Расчетное сопротивление кладки на выносливость следует назначать по соответствующим межгосударственным стандартам и определять с учетом введения понижающих коэффициентов.

5.8 Прочность кладки на растяжение при изгибе может быть определена проведением испытаний в соответствии с межгосударственных стандартами или установлена из таблиц, данные которых получены по результатам многолетних экспериментальных исследований.

Нормативная прочность кладки на срез определяется и уточняется в каждом конкретном случае с учетом напряжения сжатия.

5.9 Основными деформационными характеристиками кладки являются нормативные значения:

- предельных относительных деформаций кладки при осевом сжатии и растяжении;

- начального модуля упругости кладки.

Кроме того, следует устанавливать следующие деформационные характеристики:

- начальный коэффициент поперечной деформации кладки;
- модуль сдвига кладки;
- коэффициент температурной деформации кладки;
- относительные деформации ползучести кладки (или соответствующие им характеристики ползучести, меру ползучести);
- относительные деформации усадки кладки.

5.10 Каменная кладка характеризуется следующими видами деформаций:

а) упругие (или мгновенные) деформации;

б) кратковременные деформации, соответствующие обычной в лабораторных условиях длительности испытаний (до одного часа);

в) деформации при длительном загружении в течение многих лет.

5.11 Относительные полные деформации сжатия (без учета усадки) при длительном приложении нагрузки должны включать кратковременные деформации и деформации ползучести.

5.12 Модули упругости и деформации кладки из природных камней допускается принимать по специальным указаниям, составленным на основе результатов экспериментальных исследований, проведенных в соответствии с межгосударственными стандартами.

5.13 В зависимости от конструктивного решения следует учитывать влияние условий работы конструкции и возможности перераспределения нагрузки как кратковременных, так и при длительных воздействиях.

5.14 Зависимость между напряжениями и деформациями кладки имеет нелинейных характер, модуль деформации не является величиной постоянной.

5.15 При расчете конструкции с учетом длительного приложения нагрузке наиболее важной характеристикой является предельная полная деформация. Значение этой величины различно для разных видов кладок. Для практических расчетов эти значения нормированы и определяются умножением упругой деформации кладки на коэффициенты, зависящие от вида кладки. Нормированные значения относятся к деформациям при напряжениях, равных 0,5 значения временного сопротивления кладки. При этих значениях напряжений деформации ползучести в основном развиваются в течение первого года после загрузки и затем постепенно затухают. При больших напряжениях деформации ползучести затухают медленнее, а при напряжениях, превышающих предел длительного сопротивления, скорость деформаций с течением времени увеличивается и наступает разрушение кладки. Скорость нарастания деформаций зависит от вида материалов и качества кладки, возраста кладки и момента ее загрузки, размеров сечения кладки.

5.16 Деформации усадки кладки из керамического кирпича и керамических камней не учитываются. Деформации усадки кладки из силикатного кирпича и камней, бетонных камней и

блоков принимаются в соответствии с требованиями соответствующих межгосударственных стандартов.

5.17 Влияние характера нагрузки, окружающей среды, напряженного состояния кладки, конструктивных особенностей элемента и других факторов, не отражаемых непосредственно в расчетах, следует учитывать в расчетных прочностных и деформационных характеристиках кладки коэффициентами условий работы кладки.

6 ТРЕБОВАНИЯ К РАСЧЕТУ КАМЕННЫХ И АРМОКАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Общие положения

6.1 Расчет каменных и армокаменных конструкций следует производить в соответствии с требованиями МСН 20-01 по методу предельных состояний, включающему:

- расчет конструкций по предельным состояниям первой группы, приводящим к полной непригодности конструкции к эксплуатации;
- расчет конструкций по предельным состояниям второй группы, затрудняющим нормальную эксплуатацию конструкций или уменьшающим долговечность зданий или сооружений по сравнению с предусматриваемым сроком службы.

Целью расчетов должно быть обеспечение надежности здания или сооружения в течение всего срока их службы, а также при производстве работ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним.

6.2 Расчет каменных и армокаменных конструкций по предельным состояниям первой группы (потеря несущей способности, потеря устойчивости формы, потеря устойчивости положения) производится, как правило, на воздействие расчетных нагрузок.

6.3 Расчет каменных и армокаменных конструкций незаконченных зданий и сооружений производится на воздействие нормативной ветровой нагрузки, а для других нагрузок принимаются их расчетные значения.

6.4 Влияние длительного приложения нагрузки на прочность каменной кладки учитывается при назначении расчетных сопротивлений и введением специального коэффициента при расчете гибких элементов.

6.5 Расчет неармированных каменных конструкций производится без учета сопротивления кладки растяжению и изгибу по неперевязанным сечениям (например, по горизонтальным швам).

6.6 Расчет каменных конструкций на внецентренное сжатие производится без учета сопротивления растянутой зоны сечения. При больших эксцентриситетах производится дополнительная проверка сечения по образованию и раскрытию трещин; в этом случае условно учитывается сопротивление кладки растяжению по неперевязанному сечению как косвенная характеристика возможного раскрытия трещин.

6.7 Расчет каменных и армокаменных конструкций по предельным состояниям первой группы производят в следующих расчетных ситуациях:

- при центральном и внецентренном сжатии;
- при косом внецентренном сжатии;
- при местном сжатии (смятии);
- при изгибе;
- при центральном растяжении;
- при срезе.

Центрально и внецентренно сжатые элементы

6.8 При проведении расчета стен, подверженных действию вертикальной нагрузки, следует принимать во внимание:

- вертикальные нагрузки, действующие непосредственно на стену;
- эксцентриситеты, определяемые взаимным расположением разных участков стен, опирающихся на них элементов перекрытий и покрытий;
- эксцентриситеты, возникающие вследствие отклонений от проектного положения элементов конструкций и вследствие различий свойств материалов отдельных частей конструкций.
- изгибающие моменты могут быть определены исходя из свойств материалов, конструктивных особенностей узлов соединений при использовании принципов строительной механики.

6.9 Расчет элементов неармированных каменных конструкций при центральном сжатии следует производить из условия, по которому расчетная внешняя нагрузка не должна превышать несущую способность элемента по восприятию центрально приложенной нагрузки.

6.10 Несущая способность элемента по восприятию центрально приложенной нагрузки определяется как произведение расчетного сопротивления кладки при сжатии на площадь поперечного сечения элемента с учетом коэффициента продольного изгиба и коэффициента, учитывающего длительное воздействие нагрузки.

6.11 Коэффициент продольного изгиба принимается в зависимости от гибкости элемента (отношения расчетной высоты элемента к радиусу инерции его сечения) и деформационных характеристик кладки.

6.12 Расчетная высота элемента принимается в зависимости от условий его опирания на горизонтальные опоры. При назначении расчетной высоты стены, если ее опорами являются перекрытия и примыкающие к ней поперечные стены, допускается учитывать влияние примыкающих конструкций на общую гибкость рассчитываемого элемента.

6.13 Значения коэффициента продольного изгиба и коэффициента длительного воздействия нагрузки для средних участков элемента и участков, примыкающим к узлам опирания с жесткой заделкой, принимаются равными расчетным значениям, для участков, примыкающих к шарнирным опорам и для свободных участков принимаются равными единице. Для участков промежуточного положения коэффициенты определяются линейной интерполяцией.

6.14 В стенах, ослабленных проемами, коэффициент продольного изгиба принимается по гибкости стены. Для простенков, ширина которых меньше толщины стены, производится также расчет простенка в плоскости стены, при этом высота простенка принимается равной высоте проема.

6.15 Для ступенчатых стен и столбов при расчете сечений следует учитывать изменение коэффициента продольного изгиба и коэффициента длительного воздействия нагрузки по высоте

элемента.

6.16 Расчет внецентренно сжатых неармированных элементов производится аналогично расчету центрально сжатых элементов. При этом вместо полного поперечного сечения элемента используется сечение его сжатой части, рассчитываемое при условии прямоугольной эпюры напряжений сжатой части сечения. Коэффициент продольного изгиба при внецентренном сжатии принимается как среднее арифметическое из коэффициентов продольных изгибов, рассчитанных для полного и для сжатого сечения. Кроме того, при расчете сечений при внецентренном сжатии вводится поправочный коэффициент, зависящий от относительного эксцентриситета приложения нагрузки.

6.17 При знакопеременной эпюре изгибающего момента по высоте элемента расчет по прочности следует производить в сечениях с максимальными изгибающими моментами различных знаков. Коэффициент продольного изгиба следует определять по высоте части элемента в пределах однозначной эпюры изгибающего момента.

6.18 Коэффициент длительного воздействия нагрузки принимается в зависимости от соотношения длительно действующей части нагрузок к общей величине нагрузок, эксцентриситета приложения нагрузок, гибкости элемента и вида кладки.

6.19 При расчете несущих и самонесущих стен следует учитывать случайный эксцентриситет, который должен суммироваться с эксцентриситетом продольной силы.

6.20 Элементы, работающие на внецентренное сжатие, должны быть проверены расчетом на центральное сжатие в плоскости, перпендикулярной к плоскости действия изгибающего момента в тех случаях, когда ширина их поперечного сечения меньше высоты сечения.

Косое внецентренное сжатие

6.21 Расчет элементов при косом внецентренном сжатии следует производить аналогично расчету при симметричном приложении нагрузки по отношению к сечению при условии прямоугольной эпюры напряжений в обоих направлениях. Площадь сжатой части сечения условно принимается в виде прямоугольника, центр тяжести которого совпадает с точкой приложения силы и две стороны ограничены контуром сечения элемента. В случае сложного по форме сечения для упрощения расчета допускается принимать прямоугольную часть сечения без учета участков, усложняющих его форму.

6.22 Расчет сечения производится дважды при учете продольного изгиба в двух взаимно перпендикулярных направлениях, параллельных граням сечения. За расчетную несущую способность принимается меньшая из двух вычисленных величин.

Смятие (местное сжатие)

6.23 Расчет сечений на смятие при распределении нагрузки на часть площади сечения следует производить из условия, по которому расчетная сжимающая сила от местной нагрузки не

должна превышать несущую способность участка по восприятию местной нагрузки.

6.24 Несущая способность участка, воспринимающего местную нагрузку, определяется как произведение расчетного сопротивления кладки смятию на площадь смятия, на которую передается нагрузка с учетом поправочных коэффициентов, зависящих от типа материала кладки и равномерности передачи нагрузки на площадь смятия.

6.25 Расчетное сопротивление кладки смятию определяется путем корректировки расчетного сопротивления кладки сжатию использованием коэффициента, зависящего от материала кладки и расположения участка передачи нагрузки относительно границ сечения конструкции и мест приложения других нагрузок, передаваемых на рассматриваемое сечение.

6.26 При одновременном действии местной (опорные реакции балок, прогонов, перекрытий и т.п.) и основной нагрузок (вес вышележащей кладки и нагрузок, передающихся на эту кладку) расчет производится раздельно на местную нагрузку и на сумму местной и основной нагрузок.

Изгибаемые элементы

6.27 Расчет изгибаемых (неармированных) элементов следует производить из условия, по которому расчетный изгибаемый момент, действующий в рассматриваемом сечении, не превышает несущей способности сечения по восприятию изгибающего момента в рассматриваемом направлении.

6.28 Несущая способность сечения по восприятию изгибающего момента определяется как произведение расчетного сопротивления кладки растяжению при изгибе на момент сопротивления сечения кладки при упругой ее работе.

6.29 Расчет изгибаемых неармированных элементов на поперечную силу следует производить из условия, по которому расчетная поперечная сила в рассматриваемом сечении не превышает несущей способности сечения по восприятию усилий среза. Несущая способность сечения по восприятию усилий среза определяется как произведение расчетного сопротивление кладки главным растягивающим напряжениям на ширину сечения и на плечо внутренней пары сил.

6.30 Проектирование элементов каменных конструкций, работающих на изгиб по неперевязанному сечению, не допускается.

Расчет элементов конструкций по предельным состояниям второй группы

6.31 Расчет каменных и армокаменных конструкций по предельным состояниям второй группы производится:

- по деформациям на воздействие нормативных нагрузок;
- по раскрытию трещин на воздействие расчетных или нормативных нагрузок.

6.32 При расчете конструкций из неармированной и армированной кладки, в которых раскрытие швов может вызвать появление трещин в штукатурке, но не является опасным для прочности и устойчивости конструкций, в формулах расчета на прочность по растяжению всех

видов принимаются продольные силы и изгибающие моменты по нормативным нагрузкам.

6.33 Расчет продольно армированных растянутых, изгибаемых и внецентренно сжатых каменных конструкций по раскрытию трещин (швов кладки) следует производить исходя из следующих предпосылок:

- расчет производится для всего сечения кладки и арматуры (без учета раскрытия швов), принимая закон линейного распределения напряжений по сечению;
- расчетные сопротивления арматуры принимаются в соответствии с требованиями МСН 52-10.

6.34 При расчете продольно армированных внецентренно сжатых, изгибаемых и растянутых каменных конструкций по раскрытию трещин (швов кладки) сечение конструкций приводится к одному материалу (стали) в отношении модулей упругости кладки и стали.

7 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ КОНСТРУКЦИЙ

Общие указания

7.1 При проектировании каменных и армокаменных конструкций следует применять конструктивные решения, изделия и материалы, обеспечивающие требуемую несущую способность, долговечность, пожарную безопасность, теплотехнические характеристики конструкций и температурно-влажностный режим в соответствии с требованиями МСН 20-01, МСН 20-05, МСН 21-01, МСН 24-01 и др.

7.2 Каменные конструкции проектируют с учетом требований, необходимых для применения конструкций в условиях эксплуатации.

7.3 При проектировании каменных конструкций следует учитывать условия окружающей среды при эксплуатации здания, в т. ч.:

- климатические факторы;
- степень увлажнения конструкции;
- подверженность воздействию знакопеременных температур;
- возможность воздействия агрессивных сред.

7.4 Проектирование конструкций производится по указаниям, приведенным в настоящем разделе и в МСН 20-01, МСН 20-05.

7.5 Стены зданий в зависимости от их конструктивной схемы подразделяются на:

- несущие, воспринимающие кроме нагрузок от собственного веса и ветра также нагрузки от покрытий, перекрытий, кранов и т.п.;
- самонесущие, воспринимающие нагрузку только от веса самой стены на всю высоту здания, ветровую нагрузку;
- ненесущие (в т. ч. навесные), воспринимающие нагрузку только от собственного веса в пределах одного этажа при высоте этажа не более 6 м; при большей высоте этажа эти стены относятся к самонесущим;
- перегородки – внутренние стены, воспринимающие нагрузки только от собственного веса и ветра (при открытых оконных проемах) в пределах одного этажа при его высоте не более 6 м; при большей высоте этажа стены этого типа условно относятся к самонесущим.

В зданиях с самонесущими и ненесущими наружными стенами нагрузки от перекрытий, покрытий и т.п. передаются на каркас или другие несущие конструкции здания.

7.6 При проектировании зданий следует учитывать возможность деформаций каменных конструкций так, чтобы деформации не оказывали недопустимых воздействий на свойства каменных конструкций при их эксплуатации.

7.7 Если не все пересекающиеся стены имеют одинаковый характер деформаций, соединение между такими стенами должно обладать способностью перераспределения деформаций.

7.8 Связи, обеспечивающие устойчивость к деформациям, должны быть установлены, где это необходимо, для восприятия деформаций между слоями (верстами) кладки многослойных стен или между каменными и другими конструкциями, к которым прилегает кладка.

7.9 При использовании в многослойной стене с пустотами гибких связей, не являющихся устойчивыми к вертикальным деформациям отдельных (несущих и ненесущих) слоев, должна быть ограничена непрерывная высота между горизонтальными деформационными швами во внешнем слое наружных многослойных стен во избежание разрушения гибких связей в стене между слоями.

7.10 Для минимизации образования трещин, прогиба или деформаций, вызванных расширением, усадкой дифференциальными деформациями или ползучестью, должны устраиваться деформационные швы или производиться армирование кладки.

7.11 Для компенсации воздействий температурных и влажностных деформаций, ползучести и прогиба, возможных собственных деформаций от внутренних напряжений, вызванных вертикальной или боковой нагрузкой, следует выполнять вертикальные и горизонтальные швы таким образом, чтобы элементы каменных конструкций не подвергались повреждениям.

7.12 Расположение деформационных швов должно учитывать необходимость сохранения целостности конструкции стены.

7.13 Деформационные швы должны проектироваться и располагаться учитывая:

- тип материала элемента кладки с учетом характеристик деформаций элементов, вызванных влажностью;
- геометрическую форму конструкции, учитывая отверстия и пропорции участков стен;
- степень ограничения;

Конструктивные схемы зданий

7.14 К зданиям с жесткой конструктивной схемой относятся здания, имеющие жесткие горизонтальные диски перекрытий и покрытий, опирающиеся на продольные и поперечные стены и частично заменяющие их конструкции расстояния между которыми не превышают значений, установленных в зависимости от типов перекрытий.

Жесткую конструктивную схему имеют, как правило, жилые дома и большая часть общественных зданий.

7.15 К зданиям с упругой конструктивной схемой относятся здания, в которых расстояния

между поперечными стенами или другими жесткими опорами для перекрытий и покрытий превышают значения, указанные в п. 7.14.

Независимо от расстояния между поперечными конструкциями к упругим опорам относятся также покрытия из легких конструкций (например, из асбестоцементных плит), опирающихся на металлические или железобетонные фермы, прогоны, балки.

Упругую конструктивную схему имеют, как правило, производственные, складские и сельскохозяйственные здания, а также часть общественных зданий.

Расчет стен зданий с жесткой конструктивной схемой

7.16 Изгибающие моменты в стенах учитываются от нагрузок, приложенных в пределах рассматриваемого этажа, т. е. от перекрытия над этим этажом, балконов и т. п., а также от ветровой нагрузки. При изменении сечения стены в пределах рассчитываемого этажа следует учитывать момент, вызванный смещением оси стены.

При одновременном действии вертикальной и горизонтальной (ветровой) нагрузок в поперечных стенах (или на отдельных участках между проемами) возникают усилия, приложенные с эксцентриситетом в направлении продольной оси стены. Такие же эксцентриситеты могут возникать при несовпадении равнодействующей вертикальных усилий с центром тяжести рассчитываемого горизонтального сечения. Одновременно вертикальные нагрузки могут создавать усилия, приложенные с эксцентриситетом в поперечном направлении. В этом случае расчет сечений производится на косое внецентренное сжатие. При наличии проемов в стенах усилия сжатия, возникающие в простенках, определяются с учетом нагрузки, приложенной между осями соседних проемов.

7.17 Расчет стен зданий на ветровые нагрузки, направленные перпендикулярно стенам, производится в следующем порядке:

- определяются расчетные значения ветровой нагрузки;
- производится распределение ветровой нагрузки между поперечными или продольными стенами, расположенными в направлении действия нагрузки;
- определяются усилия (напряжения), возникающие в стенах здания и их элементах (перемычках, соединениях) при действии ветровой нагрузки.

Величины нормативной и расчетной ветровой нагрузок определяются по МСН 20-02.

7.18 Если стены взаимно перпендикулярного направления соединены перевязкой или другими достаточно жесткими и прочными связями, то следует учитывать совместную работу рассчитываемой стены и участков примыкающих к ней стен. В этом случае расчетное горизонтальное составное сечение может иметь форму двутавра, швеллера, тавра и т.п. Достаточная прочность или трещиностойкость перевязки или соединений должна быть подтверждена расчетом на горизонтальные и вертикальные нагрузки.

При соединении стен гибкими связями, при расчете на ветровую нагрузку участки стен пер-

пендикулярного направления не включаются в сечение рассчитываемой стены. В случае необходимости связь между примыкающими стенами может быть обеспечена рассчитанными на сдвиг железобетонными или металлическими шпонками.

7.19 Поперечные стены, воспринимающие действующие в их плоскости горизонтальные (ветровые) нагрузки, должны быть рассчитаны на главные растягивающие напряжения. Если прочность поперечных стен с проемами обеспечивается только с учетом жесткости перемычек, то перемычки должны быть рассчитаны на возникающие в них перерезывающие силы.

Расчет стен зданий с упругой конструктивной схемой

7.20 При упругих опорах (здания с упругой конструктивной схемой), производится расчет рамной системы, стойками которой являются стены и столбы (железобетонные, кирпичные и др.), а ригелями - перекрытия и покрытия, которые рассматриваются как жесткие распорки, шарнирно связанные со стенами. При упругих опорах принимается, что стойки заделаны в грунт в уровне пола здания (при наличии бетонного подстилающего слоя под полы и отмостки).

7.21 При значительных сосредоточенных нагрузках (таких, как опорные реакции ферм, балок больших пролетов, прогонов, подкрановых балок и пр.) стены, как правило, усиливаются пилястрами.

В этом случае стойки имеют тавровое сечение. Если нагрузка от перекрытия или покрытия распределена равномерно по длине стены (например, при покрытии из железобетонного настила), за ширину полки может приниматься вся ширина простенка или же, при глухих стенах, - вся длина стены между осями примыкающих к пилястре пролетов.

7.22 Каждая поперечная рама, состоящая из вертикальных и горизонтальных элементов, расположенных на одной оси, рассчитывается, как правило, независимо от других рам, если нет специальных условий, при которых возможна существенная перегрузка какой-либо рамы при загрузке других пролетов. Расчет производится на все нагрузки, расположенные между средними осями пролетов здания, примыкающих к рассчитываемой раме.

Стены из кирпича, камней, кирпичных панелей и крупных блоков

7.23 Выбор типов наружных и внутренних стен каменных зданий производится с учетом климатических условий района строительства, наличия местных каменных материалов: кирпича, пустотелых керамических и бетонных камней, природных камней, кирпичных панелей и крупных блоков, теплоизоляционных материалов, а также температурно-влажностного режима помещений.

7.24 По структуре стены разделяются: на стены из сплошной кладки из одного какого-либо вида каменного материала; многослойные, состоящие из двух или более слоев, выполненных из одного или разных материалов и из облегченной кладки, в которой часть основного несущего материала заменяется воздушной прослойкой, теплоизоляционными плитами, камнями из легких и ячеистых бетонов, минеральными засыпками и т. п.

7.25 Наружные стены зданий, возводимые в различных районах, помимо прочности, должны

также отвечать требованиям МСН 24-01, МСН 22-01 в отношении сопротивления теплопередаче, теплоустойчивости, сопротивления воздухопроницаемости и влажностного режима, а также климатических условий района строительства.

7.26 Для размещения дымовых и вентиляционных каналов рекомендуется проектировать местные утолщения стен или применять специальные бетонные блоки. Внутренние стены и перегородки должны удовлетворять требованиям прочности, а также защищать от шума в соответствии с требованиями национальных нормативных документов.

7.27 Легкие каменные материалы и облегченные кладки рекомендуется использовать, как правило, для ограждения помещений сухих и с нормальной влажностью воздуха.

7.28Стены из ячеистобетонных крупных блоков и камней допускается применять в ограждающих конструкциях зданий с предполагаемым сроком службы 50 и 25 лет. При этом стеновые блоки и панели изготовляются из ячеистых бетонов проектной марки по прочности на сжатие не ниже 25.

7.29 Ограждающие конструкции зданий из ячеистобетонных крупных блоков и камней допускается применять при следующих условиях:

- из цементного газобетона и пенобетона - при сухом, нормальном и влажном режимах помещений; при этом марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже 35;
- из других видов ячеистых бетонов - при сухом и нормальном режимах помещений; при этом марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже 25.

В зданиях с влажным режимом помещений в случае необходимости на основе теплотехнического расчета следует предусматривать устройство внутренней пароизоляции стен, а также конструктивные меры, обеспечивающие сохранение расчетной установившейся влажности стен из ячеистобетонных блоков или камней на весь период эксплуатации зданий.

Для этой цели рекомендуется проектировать стены двухслойными: с внутренним слоем из плотных материалов и наружным - из ячеистобетонных блоков или камней.

7.30 В Северной строительно-климатической зоне не допускается применять для наружных стен изделия из крупнопористого бетона, грунтобетонные и сырцовые материалы. Наружные стены должны быть защищены от продувания с внутренней стороны известковой или цементно-песчаной штукатуркой.

7.31 Сплошная кирпичная кладка может выполняться по многорядной или однорядной системе перевязки. В летних условиях, а также в зимних условиях при производстве работ с химическими добавками в растворе рекомендуется выполнять кладку с многорядной системой перевязки, требующую меньших затрат труда.

7.32 Кладка из сплошных и пустотелых бетонных или природных камней перевязывается, как правило, тычковыми рядами. Тычковые ряды могут выполняться также из сплошных продольных половинок.

Перевязка кладки из пустотелых камней с щелевидными пустотами осуществляется чередованием целых камней и продольных половинок. Кладка их этих камней при отсутствии продольных половинок может выполняться только из целых камней с перевязкой тычковыми рядами через два ложковых ряда.

7.33 Перевязка кладки из ячеистобетонных камней в зависимости от размеров камней может выполняться в один камень или чередованием в рядах целых камней и продольных половинок.

7.34 При необходимости повышения термического сопротивления кирпичных стен сплошной кладки с многорядной перевязкой допускается выполнение кладки с уширенным швом шириной не более 50 мм. Уширенный шов заполняется теплоизоляционным материалом.

Кладка из бетонных камней также может выполняться с уширенным швом шириной не более 40 мм.

Наружные кирпичные и каменные стены облегченной кладки

7.35 В наружных стенах зданий наряду с кладкой из пустотелого кирпича и камней следует применять облегченную кладку с эффективными плитными утеплителями.

7.36 Наружные стены облегченной кладки следует, как правило, применять в зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом помещений. Допускается применение облегченных кладок в помещениях с влажным режимом при условии защиты внутренней поверхности стен пароизоляционным слоем. Применение облегченных кладок для стен помещений с мокрым режимом не допускается.

Деформационные швы

7.37Деформационные швы в стенах и перекрытиях каменных зданий устраиваются в целях устранения или уменьшения отрицательного влияния температурных и усадочных деформаций, осадок фундаментов, сейсмических воздействий и т. п.

7.38 Температурно-усадочные швы устраиваются в местах возможной концентрации

температурных и усадочных деформаций, которые могут вызвать в конструкциях недопустимые по условиям эксплуатации и долговечности разрывы, трещины, а также перекосы и сдвиги кладки.

7.39 Расстояния между температурно-усадочными швами следует определять расчетом.

Примечание. Разрезка зданий температурными швами уменьшает, но не устраняет полностью температурные усилия в стенах и перекрытиях. Поэтому во всех случаях необходимо производить расчетную проверку на действие температуры и усадки отдельных узлов и сопряжении конструкций, в которых возможна концентрация температурных деформаций и напряжений.

7.40 Температурные швы в стенах зданий, имеющих протяженные (20 м и более), стальные или армированные бетонные включения или арматуру (балки, перемычки, плиты перекрытий, арматурные пояса и т. п.), устраивают по концам армированных участков и включений, где обычно происходят концентрация температурных деформаций и образование трещин и сквозных разрывов.

7.41 При опирании перекрытий на несущие поперечные стены, ригели рам каркасов и т. п. температурные швы устраиваются в виде двух спаренных стен, ригелей и колонн каркасов или в виде швов скольжения плит перекрытий, опирающихся на консольные выпуски, заделанные в поперечные стены или в специальные штрабы.

7.42 Температурные швы в зданиях с продольными несущими стенами устраиваются у внутренних поперечных стен или перегородок.

Осадочные швы

7.43 Осадочные швы в стенах и перекрытиях зданий при обычных грунтовых условиях устраиваются в следующих случаях:

- при возможности больших неравномерных осадок по расчету, превышающих допустимые по нормам;
- при сопряжении участков здания, расположенных на разнородных, или обжатых и необжатых грунтах, при разновременном возведении этих частей;
- при пристройке к существующим зданиям;
- при разнице высот отдельных частей зданий, превышающей 10 м, если в проекте не предусмотрены распределительные пояса для более равномерного распределения давления в кладке;
- при значительной разнице в ширине подошвы и глубине заложения фундаментов соседних стен;
- при устройстве разнотипных фундаментов в плане здания (под одной частью здания фундаменты ленточные, под другой - свайные или сплошная плита).

Осадочные швы зданий, возводимых в районах с особыми грунтовыми условиями (просадочными, вечномерзлыми грунтами, на подрабатываемых территориях и т. п.), а также сейсмические швы устраиваются в соответствии с требованиями МСН 20-04, МСН 50-01.

7.44 Осадочные швы должны разрезать здание на всю высоту, включая фундаменты, и выполняться в виде двух спаренных стен или рам.

Требования противопожарной защиты конструкций

7.45 Требования противопожарной защиты конструкций зданий на всех этапах их создания и эксплуатации, а также пожарно-техническую классификацию зданий, их элементов и частей, помещений, строительных конструкций и материалов выполнять в соответствии с МСН 21-01.

7.46 Нормативная и техническая документация на здания, строительные конструкции, изделия и материалы должна содержать их пожарно-технические характеристики, регламентируемые МСН 21-01.

7.47 Конструктивное исполнение строительных элементов не должно являться причиной скрытого распространения горения по зданию, сооружению, строению.

7.48 При использовании в качестве внутреннего слоя горючего утеплителя предел огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций должны быть определены в условиях стандартных огневых испытаний или расчетно-аналитическим методом.

7.49 Несущие конструкции из кладки должны быть спроектированы и изготовлены таким образом, чтобы они сохраняли несущую способность в течение продолжительности действия пожара.

7.50 Конструкции из кладки, формирующие ограждения пожарных секций (отсеков),включая стыки, должны быть запроектированы и изготовлены таким образом, чтобы они сохраняли свою ограждающую способность в течение продолжительности воздействия пожара.

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

МСН 20-01 «Надежность строительных конструкций и оснований»

МСН 20-02 «Нагрузки и воздействия»

МСН 20-04 «Строительство в сейсмических районах»

МСН 21-01 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

МСН 22-01 «Строительная климатология»

МСН 24-01 «Энергосбережение в зданиях и теплоизоляция строительных конструкций»

МСН 50-01 «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

МСН 52-01 «Бетонные и железобетонные конструкции и изделия»

МСН 53-01 «Стальные конструкции»

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Каменная кладка – конструкция из природных или искусственных камней (кирпича, блоков), соединенных между собой раствором, клеевым составом или пастой.

Кирпич, камни и блоки - полнотелые и пустотелые кладочные изделия, удовлетворяющие требованиям соответствующих национальных стандартов.

Кладка зимняя - возведение каменных конструкций при отрицательных температурах наружного воздуха на растворах с противоморозными добавками, способом замораживания, с обогревом.

Многослойная (трехслойная) кладка - конструкция, состоящая из двух слоев кладки и слоя из теплоизоляционных материалов, соединенных гибкими связями.

Двухслойная кладка - кладка, состоящая из основного и облицовочного слоя, соединенных между собой сетками, связями или прокладными рядами.

Колодцевая кладка - кладка с внутренними пустотами, заполненными утеплителем.

Обрез - горизонтальный уступ стены или фундамента, образованный в результате изменения толщины кладки вышележащей части.

Перемычка - конструктивный элемент балочного или арочного типа, перекрывающий проем в стене и воспринимающий нагрузку от вышерасположенных конструкций.

gost.e-ecolog.ru