

Еврокод 6

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Часть 3. Упрощенные методы расчета
для неармированных каменных конструкций**

Еўракод 6

ПРАЕКТАВАННЕ МУРАВАННЫХ КАНСТРУКЦЫЙ

**Частка 3. Спрошчаныя метады разліку
для неарміраваных мураваных канструкцый**

(EN 1996-3:2006, IDT)

Издание официальное

УДК 624.012.1.04(083.74)

МКС 91.010.30; 91.080.30

КП 06

IDT

Ключевые слова: базисные переменные, частный коэффициент безопасности, каменная кладка, сопротивление сжатию, проектирование стен, метод расчета

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»)

ВНЕСЕН главным управлением научно-технической политики и лицензирования Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 10 декабря 2009 г. № 404

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 5.02 «Каменные и армокаменные конструкции»

3 Настоящий технический кодекс установившейся практики идентичен европейскому стандарту EN 1996-3:2006 Eurocode 6: Design of masonry structures — Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures (Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 3. Упрощенные методы расчета для неармированных каменных конструкций).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 250 «Еврокоды конструкций».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий технический кодекс установившейся практики, и европейских стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте технического кодекса установившейся практики ссылки на европейские стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Минстройархитектуры, 2009

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

Белорусская редакция

**Еврокод 6. Проектирование конструкций из кладки.
Часть 3. Упрощенные методы расчета
для неармированных каменных конструкций**

Настоящий технический кодекс установившейся практики разработан на основе европейского стандарта, принятого CEN 24 ноября 2005 г.

Члены Европейского комитета по стандартизации (CEN) обязаны выполнять регламент CEN/CENELEC, в котором содержатся условия, при которых европейскому стандарту придается статус национального стандарта без каких-либо изменений. Актуализированные списки данных национальных стандартов с их библиографическими данными можно получить в центральном секретариате или у любого члена CEN по запросу.

Европейский стандарт разработан в трех официальных редакциях (на немецком, английском, французском языках). Перевод стандарта, выполненный членом Европейского комитета по стандартизации под собственную ответственность на язык его страны и сообщенный центральному секретариату, имеет такой же статус, как и официальные редакции.

Членами Европейского комитета по стандартизации (CEN) являются национальные организации по стандартизации Бельгии, Болгарии, Дании, Германии, Эстонии, Финляндии, Франции, Греции, Ирландии, Исландии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Австрии, Польши, Португалии, Румынии, Швеции, Швейцарии, Словакии, Словении, Испании, Чешской Республики, Венгрии, Великобритании и Кипра.



Европейский комитет по стандартизации
Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comitee Europeen de Normalisation

Введение к Еврокодам

В 1975 г. Комиссия Европейских сообществ приняла решение о применении программы в области строительства, основанное на статье 95 Соглашения. Целью программы являлось устранение технических препятствий деловой активности и стандартизация технических условий.

В данной программе действий Комиссия проявила инициативу по определению совокупности гармонизированных технических правил для проектирования строительных работ, которые на начальной стадии выступали бы в качестве альтернативы действующим национальным правилам в странах-членах и впоследствии заменяли бы их.

На протяжении 15 лет Комиссия при помощи Руководящего комитета представителей стран-членов осуществляла разработку программы Еврокодов, что привело к появлению первого поколения Еврокодов в 1980-е годы.

В 1989 г. Комиссия и страны-члены ЕС и ЕАСТ на основании Соглашения¹⁾ между Комиссией и CEN приняли решение о передаче подготовки и издания Еврокодов посредством ряда мандатов с целью предоставления им будущего статуса европейского стандарта (EN). Это фактически связывает Еврокоды с положениями Директив Совета и/или постановлениями Комиссии, рассматривающими европейские стандарты (например, Директива Совета 89/106/ЕЕС по строительным изделиям — CPD — и Директивы Совета 93/37/ЕЕС, 92/50/ЕЕС и 89/440/ЕЕС по общественным работам и услугам и аналогичные ЕАСТ Директивы, цель которых состоит в создании внутреннего рынка). Программа Еврокодов конструкций включает следующие стандарты, как правило, состоящие из частей:

- EN 1990 Еврокод. Основа проектирования конструкций
- EN 1991 Еврокод 1. Воздействия на конструкции
- EN 1992 Еврокод 2. Проектирование бетонных конструкций
- EN 1993 Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций
- EN 1994 Еврокод 4. Проектирование железобетонных конструкций
- EN 1995 Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций
- EN 1996 Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций
- EN 1997 Еврокод 7. Геотехническое проектирование
- EN 1998 Еврокод 8. Проектирование сейсмостойких конструкций
- EN 1998 Еврокод 9. Проектирование алюминиевых конструкций.

Еврокоды устанавливают обязанности распорядительных органов в каждой из стран-членов и гарантируют их право определять значения вопросов регулирования безопасности на национальном уровне, отличающиеся у различных государств.

Статус и область применения Еврокодов

Страны-члены ЕС и ЕАСТ признают, что Еврокоды выступают в качестве ссылочных документов в следующих целях:

- как средство подтверждения соответствия строительных работ и работ по гражданскому строительству основополагающим требованиям Директивы Совета 89/106/ЕЕС, в частности основополагающему требованию № 1 — Механическое сопротивление и устойчивость — и основополагающему требованию № 2 — Безопасность в случае пожара;
- как основание для изложения договоров на строительные работы и относящиеся к ним инженерно-конструкторские услуги;
- как структура составления гармонизированных технических условий на строительные изделия (EN и ETA).

¹⁾ Соглашение между Комиссией Европейских сообществ и Европейским комитетом по стандартизации (CEN), относящееся к работе над Еврокодами по проектированию зданий по гражданскому строительству (BC/CEN/03/89).

Еврокоды, поскольку они непосредственно касаются строительных работ, имеют прямое отношение к разъясняющим документам²⁾, на которые приводится ссылка в статье 12 CPD, хотя они отличаются от гармонизированных стандартов на изделия³⁾.

Следовательно, техническим комитетам CEN и/или рабочим группам EOTA, работающим над стандартами на изделие с целью достижения полного соответствия данных технических условий Еврокодам, следует соответствующим образом рассмотреть технические аспекты действия Еврокодов.

Еврокоды устанавливают общие правила проектирования, расчета и определения параметров как самих конструкций, так и отдельных конструктивных элементов, которые пригодны для обычного применения. Они касаются как традиционных методов строительства, а также аспектов инновационного применения, но при этом не содержат правил для нестандартных конструкций или специальных решений, для которых необходимо привлекать экспертов.

Национальные стандарты, обеспечивающие выполнение Еврокодов

Национальные стандарты, обеспечивающие выполнение Еврокодов, содержат полный текст Еврокода (включая приложения), изданного CEN, которому может предшествовать национальный титульный лист и национальное предисловие (справочное).

Национальное приложение может содержать только информацию о параметрах, оставленных открытыми в Еврокоде по национальному усмотрению, известных как «национально определенные параметры», используемые для работ по проектированию зданий и гражданскому строительству в рассматриваемой стране, т. е.:

- значения и/или классы, альтернативы которых приведены в Еврокоде;
- используемые значения, обозначения которых приведены в Еврокоде;
- специфическая информация о стране (географическая, климатическая и т. д.), например карта снежного покрова;
- используемые методы, альтернативы которых приведены в Еврокоде, который также может содержать:
 - решение по применению справочных приложений;
 - ссылки на непротиворечивую дополнительную информацию для содействия потребителю в применении Еврокода.

Связь Еврокодов и гармонизированных технических требований (ENs и ETAs) на изделия

Существует необходимость согласования гармонизированных технических условий на строительные изделия и технических правил на проектирование конструкций⁴⁾. В частности, информация, сопровождающая CE-маркировку строительных изделий, должна четко устанавливать, какие параметры, устанавливаемые на национальном уровне, являются основополагающими.

Настоящий европейский стандарт является частью EN 1996, состоящего из следующих частей:

Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций

Часть 1-2. Общие правила определения огнестойкости

Часть 2. Проектные решения, выбор материалов и выполнение каменных конструкций

Часть 3. Упрощенные методы расчета неармированных каменных конструкций.

EN 1996-1-1 рассматривает принципы и требования к безопасности, пригодности к эксплуатации и прочности каменных конструкций. Он основан на концепции предельного состояния, используемой совместно с методом частного коэффициента. Настоящий EN 1996-3 рассматривает упрощенные методы расчета для упрощения проектирования стен из неармированных каменных конструкций, основанные на принципах EN 1996-1-1.

²⁾ В соответствии с пунктом 3.3 CPD существенным требованиям (ER) необходимо придать определенную форму в разъясняющих документах для создания необходимых связей между существенными требованиями и мандатами для гармонизированных EN и ETAG/ETA.

³⁾ В соответствии со статьей 12 CPD разъясняющие документы должны:

- a) приводить к определенной форме существенные требования посредством стандартизации терминологии и технических основ и указания классов или уровней для каждого требования, где это необходимо;
- b) устанавливать методы соотношения данных классов или уровней требований с техническими условиями, например методами расчета и доказательства, техническими правилами для проектной разработки и т. д.;
- c) выступать в качестве ссылки для введения гармонизированных стандартов и руководства для Европейского технического утверждения.

⁴⁾ См. статью 3.3 и статью 12 Директивы на строительные изделия, а также разделы 4.2, 4.3.1, 4.3.2 и 5.2 Основополагающего документа № 1.

При проектировании новых конструкций применяют EN 1996 наряду с EN 1990 – EN 1995, EN 1997 – EN 1999.

EN 1996-3 предназначен для применения:

- комитетами, разрабатывающими стандарты для проектирования конструкций и относящихся к ним изделий, стандарты по методике проведения испытаний;
- заказчиками (например, для формулировки их особых требований к степени надежности и прочности);
- проектировщиками и подрядчиками;
- компетентными органами.

Национальное приложение к техническому кодексу установившейся практики EN 1996-3

Европейский стандарт содержит символы и отдельные альтернативные методы, для которых на национальном уровне должно указываться значение или соответствующий выбор. Для этого в соответствующую национальную редакцию EN 1996-3 включают национальное приложение, определяющее применение методов и численных значений для расчета конструкций зданий и инженерно-технических сооружений, возводимых на территории конкретной страны.

Национальный выбор допускается в следующих элементах стандарта EN 1996-3:

- 2.3(2)Р Расчет по методу частных коэффициентов безопасности
- 4.1(1)Р Проверка общей устойчивости здания
- 4.2.1.1(1)Р Общие условия
- 4.2.2.3(1) Коэффициент уменьшения для учета гибкости, начального эксцентриситета нагрузки, длительной нагрузки и ползучести
- D.1(1) Нормативное сопротивление сжатию каменной кладки
- D.2(1) Нормативное сопротивление растяжению при изгибе каменной кладки
- D.3(1) Начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки.

Национальное введение

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) подготовлен на основе европейского стандарта EN 1996-2:2006 с идентичной степенью соответствия, разработанного CEN/TC 250 «Еврокоды конструкций».

Ответственным органом по подготовке технического кодекса является научно-проектно-производственное республиканское унитарное предприятие «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

Настоящий технический кодекс является частью группы стандартов, рассматривающих проектирование конструкций (Еврокодов), которые предназначены для применения в качестве «комплекса».

В настоящем техническом кодексе разделены «Принципы» и «Правила применения» (см. 1.4). «Принципы» обозначены буквой «Р», которая следует за номером пункта (например, (1)Р). Пункты без буквы «Р» содержат «Правила применения».

Содержание

1 Общие положения	1
1.1 Область применения части 3 Еврокода 6	1
1.2 Нормативные ссылки	1
1.3 Исходные положения	2
1.4 Различие между принципами и правилами применения	2
1.5 Определения	2
1.6 Буквенные обозначения	2
2 Исходные данные для проектирования	3
2.1 Общие положения	3
2.2 Базисные переменные	3
2.3 Расчет по методу частных коэффициентов безопасности	3
3 Материалы	3
3.1 Общие положения	3
3.2 Нормативное сопротивление сжатию каменной кладки	3
3.3 Нормативное сопротивление каменной кладки растяжению при изгибе	3
3.4 Начальное нормативное сопротивление каменной кладки сдвигу (срезу)	4
4 Проектирование стен из неармированных каменных конструкций с использованием упрощенных методов расчета	4
4.1 Общие положения	4
4.2 Упрощенный метод расчета для стен, подверженных воздействиям вертикальной и ветровой нагрузок	4
4.3 Упрощенный метод расчета для стен, при действии сосредоточенных нагрузок	8
4.4 Упрощенный метод расчета для стен жесткости	9
4.5 Упрощенный метод расчета для цокольных стен (стен подвалов), подверженных боковому давлению грунта	10
4.6 Упрощенный метод расчета для проектирования стен, подверженных воздействию расчетной боковой нагрузки при отсутствии вертикальных нагрузок	11
4.7 Упрощенный метод расчета для проектирования стен, подверженных воздействию равномерного бокового давления (нагрузке) при отсутствии вертикальных нагрузок	11
Приложение А (справочное) Упрощенный метод расчета для неармированных стен из кладки зданий, не превышающих три этажа	12
Приложение В (справочное) Упрощенный метод расчета для проектирования внутренних стен при отсутствии вертикальных нагрузок, кроме нагрузок от собственного веса стен в пределах высоты этажа, и с ограниченной горизонтальной (боковой) нагрузкой	15
Приложение С (справочное) Упрощенный метод расчета для проектирования стен при действии равномерной горизонтальной (боковой) расчетной нагрузки и отсутствии вертикальных нагрузок	17
Приложение D (обязательное) Упрощенный метод определения нормативного сопротивления кладки	22
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейским стандартам	27
Национальное приложение	28

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

Еврокод 6
ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Часть 3. Упрощенные методы расчета
для неармированных каменных конструкций

Еўракод 6
ПРАЕКТАВАННЕ МУРАВАНЫХ КАНСТРУКЦЫЙ
Частка 3. Спрощаныя метады разліку
для неарміраваных мураваных канструкцый

Eurocode 6
Design of masonry structures
Part 3. Simplified calculation methods for unreinforced
masonry structures

Дата введения 2010-01-01

1 Общие положения

1.1 Область применения части 3 Еврокода 6

(1) Область применения Еврокода 6 для каменных конструкций, установленную в 1.1.1 EN 1996-1, также применяют в настоящем техническом кодексе.

Примечание — Еврокод 6 рассматривает только требования к устойчивости, пригодности к эксплуатации и прочности конструкций. Другие требования не рассмотрены. Еврокод 6 не рассматривает особые требования проектирования сейсмостойких конструкций.

(2) Настоящий технический кодекс предоставляет упрощенные методы расчета для проектирования следующих стен из неармированных каменных конструкций, подверженных определенным условиям применения:

- стены, подверженные воздействиям вертикальной нагрузки и ветровой нагрузки;
- стены, подверженные воздействиям сосредоточенных нагрузок;
- стены жесткости;
- цокольные стены, подверженные воздействиям горизонтального давления грунта и вертикальных нагрузок;
- стены, подверженные воздействию горизонтальной нагрузки при отсутствии вертикальных нагрузок.

(3) Правила, установленные в настоящем техническом кодексе, сопоставимы с правилами, установленными в EN 1996-1-1, но они являются более традиционными в отношении условий и пределов их применения.

(4) Проектирование типов каменных конструкций или частей конструкций, не рассмотренных (1), должно основываться на EN 1996-1-1.

(5) Настоящий технический кодекс применяют только к тем каменным конструкциям или их частям, которые рассмотрены в EN 1996-1-1 и EN 1996-2.

(6) Упрощенные методы расчета, приведенные в настоящем техническом кодексе, не рассматривают проектирование в аварийных ситуациях.

1.2 Нормативные ссылки

(1) Ссылки, приведенные в 1.2 EN 1996-1-1, применяют в настоящем техническом кодексе.

1.3 Исходные положения

(1)Р Исходные положения, приведенные в 1.3 EN 1990, применяют в настоящем техническом кодексе.

1.4 Различие между принципами и правилами применения

(1)Р Правила, приведенные в 1.4 EN 1990, применяют в настоящем техническом кодексе.

1.5 Определения

1.5.1 Общие положения

(1) Термины и определения, приведенные в 1.5 EN 1990, применяют в настоящем техническом кодексе.

(2) Термины и определения, приведенные в 1.5 EN 1996-1-1, применяют в настоящем техническом кодексе.

(3) Дополнительные термины и определения, применяемые в настоящем техническом кодексе, приведены в 1.5.2.

1.5.2 Элементы каменных конструкций

1.5.2.1 цокольная стена: Подпорная стена, участок стены здания, частично или полностью со-
оруженные ниже уровня земли.

1.6 Буквенные обозначения

(1)Р Буквенные обозначения, независимо от материала, приведены в 1.6 EN 1990.

(2)Р В настоящем стандарте применяют буквенные обозначения, приведенные в EN 1996-1-1.

(3)Р Другие буквенные обозначения, применяемые в настоящем техническом кодексе.

Прописные буквы латинского алфавита

k_G — постоянный коэффициент;

$N_{Ed,max}$ — максимальное расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки;

$N_{Ed,min}$ — минимальное расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки.

Строчные буквы латинского алфавита

b_c — расстояние между поперечными стенами или другими поддерживающими элементами;

c — постоянный коэффициент;

$f_{k,s}$ — нормативное сопротивление сжатию каменной кладки, определяемое упрощенным методом;

f_{vdo} — начальное расчетное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки;

f_{vdu} — предельное расчетное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки;

h_a — средняя высота здания;

h_e — высота стены ниже уровня земли;

h_m — максимальная высота здания, допустимая при упрощенном методе расчета;

l — длина стены в горизонтальном направлении;

l_{bx} — планируемые размеры здания в x-направлении;

l_{by} — планируемые размеры здания в y-направлении;

l_f — длина пролета перекрытия;

$l_{f,ef}$ — расчетная длина пролета перекрытия;

l_{sx} — длина стены жесткости, ориентированной в x-направлении;

l_{sy} — длина стены жесткости, ориентированной в y-направлении;

q_{Ewd} — расчетная ветровая нагрузка на единицу площади;

w_{Ek} — нормативная ветровая нагрузка на единицу площади.

Прописные буквы греческого алфавита

Φ_s — коэффициент уменьшения для учета гибкости, начального эксцентриситета нагрузки, длительной нагрузки и ползучести.

Строчные буквы греческого алфавита

α — коэффициент относительного уровня нагрузки;

β — постоянный коэффициент;

ρ_e — масса на объем грунта (плотность грунта).

2 Исходные данные для проектирования

2.1 Общие положения

(1) Проектирование зданий из каменных конструкций должно соответствовать общим правилам, приведенным в EN 1990.

(2) Особые положения для каменных конструкций приведены в части 2 СТБ EN 1996-1-1, и их следует применять.

2.2 Базисные переменные

(1)Р Принципы действия получают из соответствующих частей EN 1991.

(2)Р Частные коэффициенты безопасности для воздействий получают из EN 1990.

(3)Р Свойства материалов и строительных изделий и геометрические характеристики, используемые при проектировании, должны соответствовать EN 1996-1-1 или другим соответствующим hEN и ETA, если не установлено иного в настоящем техническом кодексе.

2.3 Расчет по методу частных коэффициентов безопасности

(1)Р Расчет по методу частных коэффициентов безопасности осуществляют в соответствии с 2.4 EN 1996-1-1.

Примечание — Также применяют примечания к 2.4.2 EN 1996-1-1.

(2)Р Соответствующие значения частных коэффициентов для материалов γ_M применяют для предельного состояния по прочности в обычных ситуациях.

Примечание — Численные значения γ_M приведены в национальном приложении. Рекомендуемыми значениями являются значения, приведенные в 2.4.3 EN 1996-1-1. Рекомендуемые значения для каменных конструкций повторно приведены в таблице ниже.

Материал	γ_M				
	Класс проектного срока эксплуатации				
	1	2	3	4	5
Кладка из:					
каменных и блоков категории I, на кладочном растворе по оценке пригодности	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
каменных и блоков категории I, на предписанном по рецептуре кладочном растворе	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
каменных и блоков категории II	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0

3 Материалы

3.1 Общие положения

(1)Р Материалы, используемые в стенах из каменных конструкций, на которые ссылается настоящий технический кодекс, должны соответствовать части 3 EN 1996-1-1.

(2) Камни и блоки для кладки относят к группе 1, группе 2, группе 3 или группе 4 в соответствии с 3.1.1 EN 1996-1-1.

Примечание — Как правило, производитель определяет классификацию камней и блоков при заявлении изделия.

3.2 Нормативное сопротивление сжатию каменной кладки

(1) Нормативное сопротивление сжатию каменной кладки определяют в соответствии с 3.6.1 EN 1996-1-1.

(2) Упрощенный метод определения нормативного сопротивления сжатию каменной кладки с использованием настоящего документа приведен в приложении D.

3.3 Нормативное сопротивление каменной кладки растяжению при изгибе

(1) Нормативное сопротивление каменной кладки растяжению при изгибе определяют в соответствии с 3.6.3 EN 1996-1-1.

(2) Упрощенный метод определения нормативного сопротивления каменной кладки растяжению при изгибе с использованием настоящего документа приведен в приложении D.

3.4 Начальное нормативное сопротивление каменной кладки сдвигу (срезу)

Начальное нормативное сопротивление каменной кладки сдвигу (срезу) f_{vko} определяют в соответствии с 3.6.2 EN 1996-1-1.

(2) Упрощенный метод определения начального нормативного сопротивления каменной кладки сдвигу (срезу) с использованием настоящего документа приведен в приложении D.

4 Проектирование стен из неармированных каменных конструкций с использованием упрощенных методов расчета

4.1 Общие положения

(1)Р Общая устойчивость здания, часть которого составляют стены, должна быть проверена.

Примечание — Проверку допустимо проводить в соответствии с 5.4(1) EN 1996-1-1 или упрощенным методом, который может быть приведен в национальном приложении.

4.2 Упрощенный метод расчета для стен, подверженных воздействиям вертикальной и ветровой нагрузок

4.2.1 Условия применения

4.2.1.1 Общие условия

(1)Р Для использования упрощенного метода должны быть соблюдены следующие условия:

— высота здания над уровнем земли не должна превышать h_m ; для зданий со скатной крышей высоту определяют как среднюю высоту h_a , указанную на рисунке 4.1;

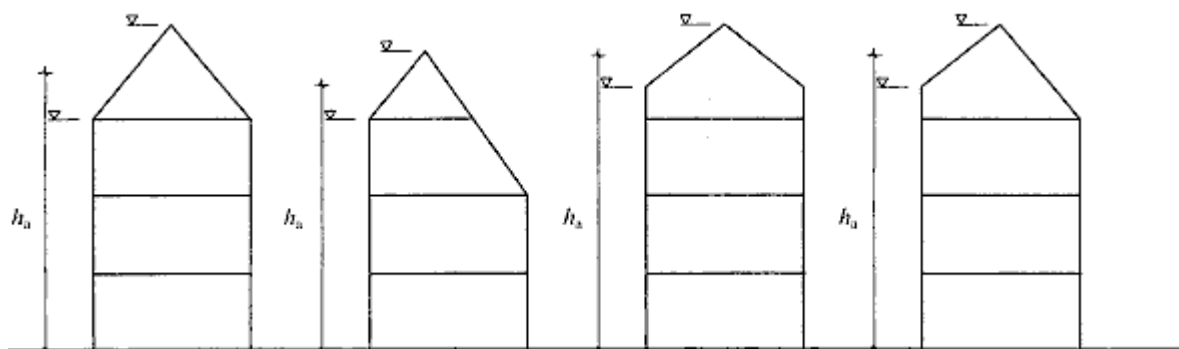


Рисунок 4.1 — Определение средней высоты

Примечание — Численные значения обозначения h_m для использования в стране приведены в национальном приложении. Рекомендуемые значения, представленные в виде классов, приведены ниже:

Класс	1	2	3
h_m	20 м	16 м	12 м

— длина пролета перекрытия, поддерживаемого стенами, не должна превышать 7,0 м;

— длина пролета крыши, поддерживаемой стенами, не должна превышать 7,0 м, за исключением легкой кровельной конструкции из стропильных ферм, у которых длина пролета не должна превышать 14,0 м;

— высота этажа в свету не должна превышать 3,2 м, если общая высота здания не превышает 7,0 м; при превышении — высота в свету нижнего этажа может составлять 4,0 м;

— собственные значения переменных воздействий на перекрытия и конструкции крыши не должны превышать 5,0 кН/м²;

— стены защемлены конструкциями перекрытий и крыши в горизонтальном направлении под прямыми углами к плоскости стены, либо перекрытиями и крышей, либо соответствующими способами, например кольцевыми балками с соответствующей жесткостью согласно 8.5.1.1 EN 1996-1-1;

— стены вертикально выровнены по всей высоте;

— перекрытия и конструкции крыши опираются, по меньшей мере, на 0,4 t толщины стены, но не менее чем на 75 мм;

— коэффициент ползучести кладки ϕ_∞ не превышает 2,0;

— толщину стены и прочность при сжатии кладки проверяют на уровне каждого этажа, если данные переменные параметры не являются одинаковыми на всех этажах.

Примечание — Упрощенный метод расчета, применяемый к зданиям, по высоте не превышающим три этажа, приведен в приложении A.

4.2.1.2 Дополнительные условия

(1) Для стен, являющихся крайними опорами перекрытий (рисунок 4.2), упрощенный метод расчета, приведенный в 4.2.2, применяют только тогда, когда длина пролета перекрытия l_f не превышает:

$$7,0 \text{ м,} \quad \text{когда } N_{Ed} \leq k_G t b f_d, \quad (4.1a)$$

$$\text{или менее } 4,5 + 10t \text{ (м) и } 7,0 \text{ м,} \quad \text{когда } f_d > 2,5 \text{ Н/мм}^2, \quad (4.1b)$$

$$\text{или менее } 4,5 + 10t \text{ (м) и } 6,0 \text{ м,} \quad \text{когда } f_d \leq 2,5 \text{ Н/мм}^2, \quad (4.1c)$$

где N_{Ed} — расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки на рассматриваемом уровне;

T — фактическая толщина стены или несущего нагрузку слоя многослойной (полый) стены, являющейся крайней опорой, м;

b — расчетная ширина, на которой действует полезная вертикальная нагрузка;

f_d — расчетное сопротивление сжатию каменной кладки;

k_G — 0,2 для элементов кладки группы 1;

— 0,1 для элементов кладки группы 2, группы 3 и группы 4.

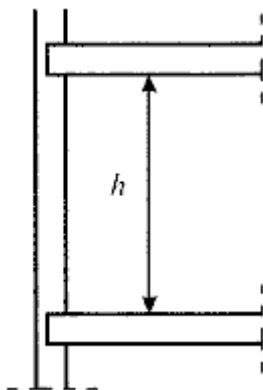


Рисунок 4.2 — Стена, являющаяся крайней опорой

(2) Стены, являющиеся крайними опорами для перекрытий или конструкций крыш, подверженные ветровым нагрузкам, проектируют в соответствии с 4.2.2 только в том случае, если:

$$t \geq \frac{c_1 q_{Ewd} b h^2}{N_{Ed}} + c_2 h, \quad (4.2)$$

где h — высота этажа в свету;

q_{Ewd} — расчетная ветровая нагрузка на стену, на единицу площади стены;

N_{Ed} — расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки, оказывающей минимальное воздействие на стену в верхней части рассматриваемого этажа;

b — расчетная ширина, на которой действует полезная вертикальная нагрузка;

t — фактическая толщина стены или несущего нагрузку слоя многослойной (полый) стены, являющейся крайней опорой, м;

α — коэффициент относительного уровня нагрузки, равный $\frac{N_{Ed}}{t b f_d}$;

c_1, c_2 — постоянные коэффициенты, получаемые из таблицы 4.1.

Таблица 4.1 — Постоянные коэффициенты c_1 и c_2

α	c_1	c_2
0,05	0,12	0,017
0,10	0,12	0,019
0,20	0,14	0,022
0,30	0,15	0,025
0,50	0,23	0,031

Примечание — Допускается линейная интерполяция.

Примечание — В Приложении С приведен упрощенный метод расчета стен, подверженных воздействию равномерного бокового давления (горизонтальной нагрузке), но его допустимо использовать вместо формулы (4.2) для определения толщины t , если расчетная вертикальная нагрузка, оказывающая максимальное воздействие, равна $k_G b t f_d$ или меньше, где k_G , b , t и f_d соответствуют 4.2.1.2.

4.2.2 Определение прочности стены при действии расчетного вертикального усилия

4.2.2.1 Общие положения

(1) При проверке прочности в предельном состоянии по несущей способности проверяют условие

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}, \quad (4.3)$$

где N_{Ed} — расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки на стену;

N_{Rd} — прочность расчетного сечения стены при действии продольного вертикального усилия в соответствии с 4.2.2.2.

4.2.2.2 Прочность расчетного сечения стены при действии продольного вертикального усилия

(1) Прочность расчетного сечения стены при действии продольного вертикального усилия N_{Rd} определяют по формуле

$$N_{Rd} = \Phi_s f_d A, \quad (4.4)$$

где Φ_s — коэффициент уменьшения для учета гибкости и эксцентриситета нагрузки, определяемый по 4.2.2.3;

f_d — расчетное сопротивление сжатию каменной кладки;

A — площадь горизонтального поперечного сечения стены, на которую передается нагрузка (или вводимая в расчет площадь горизонтального поперечного сечения стены).

4.2.2.3 Коэффициент уменьшения для учета гибкости, начального эксцентриситета нагрузки, длительной нагрузки и ползучести

(1) Коэффициент уменьшения для учета гибкости, начального эксцентриситета нагрузки, длительной нагрузки и ползучести Φ_s :

— для промежуточных стен определяют по формуле

$$\Phi_s = 0,85 - 0,0011 \left(\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \right)^2; \quad (4.5a)$$

— для стен, являющихся крайними опорами для перекрытий, Φ_s определяют по меньшему значению, полученному по формуле (4.5a) или по формуле

$$\Phi_s = 1,3 - \frac{l_{f,ef}}{8} \leq 0,85; \quad (4.5b)$$

— для стен, в верхней части являющихся крайними опорами для перекрытия верхнего этажа или конструкций крыши, Φ_s определяют по меньшему значению, полученному по формулам (4.5a), (4.5b) или по формуле

$$\Phi_s = 0,4, \quad (4.5c)$$

где h_{ef} — приведенная высота стены (см. 4.2.2.4);

t_{ef} — эффективная толщина стены, определяемая в соответствии с 5.5.1.3 СТБ EN 1996-1-1 или $t_{ef} = t$ — для стены с одним слоем (сплошная стена);

$t_{ef} = \sqrt[3]{t_1^3 + t_2^3}$ — для многослойной (с пустотами) стены с анкерными (гибкими) связями не менее $n_{\min}$, где $n_{\min}$ — минимальное количество связей на m^2 ; t_1 и t_2 представляют фактическую толщину слоев и где модуль упругости ненагруженного слоя равен или превышает 90 % модуля упругости нагруженного слоя;

$l_{f,ef}$ — расчетный (эффективный) пролет перекрытия, м, для которого стена является крайней опорой, как установлено ниже:

$l_{f,ef} = l_f$ — для свободно опирающихся конструкций перекрытия в одном (расчетном) направлении;

$l_{f,ef} = 0,7l_f$ — для сплошных неразрезных конструкций перекрытий, опертых по всем сторонам;

$l_{f,ef} = 0,7l_f$ — для свободно опирающихся перекрытий в двух направлениях, где длина опирания на рассматриваемую несущую стену не превышает $2l_f$;

$l_{f,ef} = 0,5l_f$ — для сплошных неразрезных конструкций перекрытий, опертых в двух направлениях, где длина опирания на рассматриваемую несущую стену не превышает $2l_f$;

Φ_s — коэффициент уменьшения для учета гибкости, начального эксцентриситета нагрузки, длительной нагрузки и ползучести.

Примечание — Численное значение n_{tmin} для использования в стране приведено в национальном приложении; рекомендованное значение равно 2.

4.2.2.4 Приведенная высота стен

(1) Приведенную высоту стены определяют по формуле

$$h_{ef} = \rho_n h, \quad (4.6)$$

где h — высота этажа в свету;

ρ_n — коэффициент уменьшения, где $n = 2, 3$ или 4 , в зависимости от количества защемленных или закрепленных краев стены.

(2) Коэффициент уменьшения ρ_n определяют следующим образом.

(i) Для стен, защемленных по вертикальным боковым сторонам и жестко (с передачей изгибающих моментов в вертикальной плоскости) в верхней и нижней части железобетонными или предварительно напряженными перекрытиями и конструкциями крыш (рисунок 4.3) и имеющих опорную поверхность, составляющую, по меньшей мере, $2/3$ толщины стены, но не менее 85 мм:

— $\rho_2 = 1,0$, если стена является крайней опорой для перекрытия;

— $\rho_2 = 0,75$ для других стен.

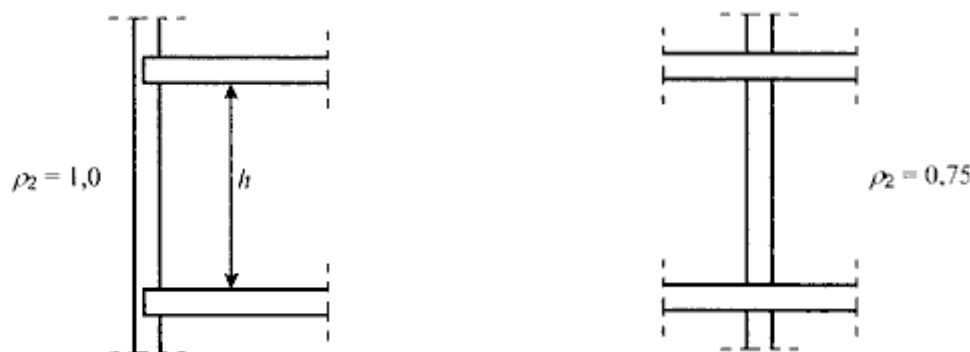


Рисунок 4.3 — Жесткое защемление перекрытиями и конструкциями крыши

(ii) Для стен, защемленных в верхней и нижней части вертикальных боковых сторон (например, кольцевыми балками соответствующей жесткости или деревянными перекрытиями), но не защемленных жестко (от поворота) перекрытиями или конструкциями крыши (рисунок 4.4).

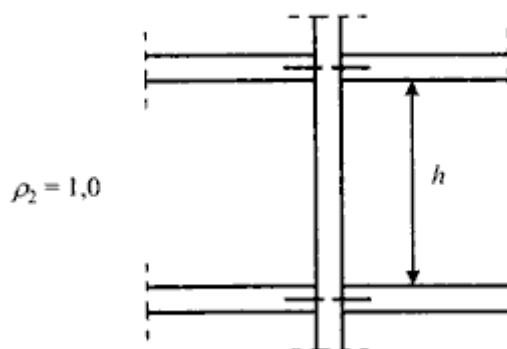


Рисунок 4.4 — Отсутствие жесткого защемления (от поворота) перекрытиями и конструкциями крыши

(iii) Для стен, защемленных на уровне нижнего и верхнего перекрытий и у одного вертикального края (рисунок 4.5):

— $\rho_3 = 1,5 \frac{l}{h} \leq 0,75$ — в случае жесткого защемления только на уровне верхнего и нижнего пере-

крытий, как установлено в (i), если стена не является крайней опорой для перекрытий;

— $\leq 1,0$ — во всех других случаях в (i) и (ii),

где h — высота этажа в свету;

l — расстояние от вертикально защемленного края до свободного края стены;

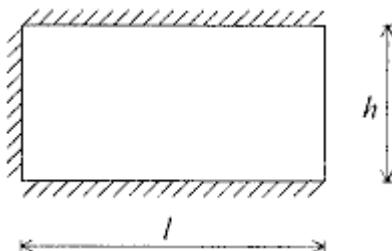


Рисунок 4.5 — Стена, защемленная на уровне верхнего и нижнего перекрытий и у одного вертикального края

— $\rho_4 = \frac{l}{2h} \leq 0,75$ — в случае жесткого защемления только на уровне верхнего и нижнего пере-

крытий, как установлено в (i), если стена не является крайней опорой для перекрытий;

— $\leq 1,0$ — во всех других случаях в (i) и (ii),

где h — высота этажа в свету;

l — расстояние между опорами по боковым вертикальным сторонам.

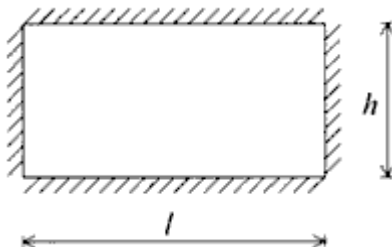


Рисунок 4.6 — Стена, защемленная на уровне верхнего и нижнего перекрытий и по двум вертикальным сторонам

4.2.2.5 Коэффициент гибкости для стен

(1) Коэффициент гибкости для стен h_{ef}/t_{ef} не должен превышать 27.

4.3 Упрощенный метод расчета для стен при действии сосредоточенных нагрузок

(1) Прочность расчетного сечения стены, выполненной из кладки, при действии сосредоточенной (локальной) нагрузки N_{Rdc} можно получить по:

— формуле (4.7) — для стен, выполненных из кладки из элементов группы 1;

— формуле (4.8) — для стен, выполненных из кладки, изготовленной из элементов группы 2, 3 или 4.

$$N_{Rdc} = f_d \cdot \left(1,2 + 0,4 \frac{a_1}{h_c} \right) \cdot A_b, \text{ но не более } 1,5 f_d A_b; \quad (4.7)$$

$$N_{Rdc} = f_d A_b, \quad (4.8)$$

где a_1 — расстояние от края стены до ближайшего края опорной поверхности, нагруженной сосредоточенной нагрузкой (рисунок 4.7);

h_c — высота стены от пола до плоскости приложения нагрузки (рисунок 4.7);

A_b — площадь стены, на которую передается нагрузка;

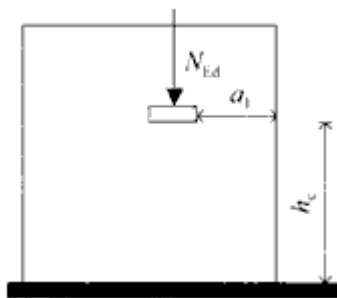


Рисунок 4.7 — Вертикальная проекция стены с сосредоточенной нагрузкой относительно a_1 и h_c

при условии, что:

- площадь опорной поверхности, на которую передается сосредоточенная нагрузка, не превышает $1/4$ площади поперечного сечения стены и не превышает значение $2t^2$, где t — толщина стены;
- эксцентриситет приложения сосредоточенной (локальной) нагрузки, измеренный от оси, проходящей через центр тяжести стены, не превышает $t/4$;
- прочность стены в средней части высоты этажа определяют в соответствии с 4.2, допуская, что давление в кладке ниже опорной площадки распределяется под углом 60° к горизонтальной плоскости.

4.4 Упрощенный метод расчета для стен жесткости

4.4.1 Проверка прочности при действии усилий среза (сдвига)

(1) В предельном состоянии по прочности проверяют условие

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}, \quad (4.9)$$

где V_{Ed} — расчетное значение поперечной силы от действующих нагрузок и усилий;

V_{Rd} — прочность расчетного сечения стены из кладки при действии поперечной силы.

Примечание — Упрощенный метод расчета при проектировании стен жесткости для зданий, по высоте не превышающих три этажа, приведен в А3 (приложение А).

4.4.2 Прочность расчетного сечения стены из кладки при действии поперечной силы (сдвиге)

(1) Прочность расчетного прямоугольного сечения стены из кладки при действии поперечной силы (сдвиге) V_{Rd} определяют по формуле

$$V_{Rd} = \tilde{n}_v \cdot \left[\frac{1}{2} - e_{Ed} \right] \cdot t f_{vdo} + 0,4 \cdot \frac{N_{Ed}}{\gamma_M} \leq 3 \cdot \left[\frac{1}{2} - e_{Ed} \right] \cdot t f_{vdu}, \quad (4.10a)$$

где c_v — равно 3 — для кладки с заполненными вертикальными швами или 1,5 — для кладки с незаполненными вертикальными швами;

l — длина стены по направлению вертикальной плоскости среза;

e_{Ed} — эксцентриситет сжимающей вертикальной нагрузки в рассматриваемом поперечном сечении, определяемый по формуле

$$e_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}}, \quad (4.10b)$$

но не менее $\frac{l}{6}$,

здесь M_{Ed} — расчетное значение действующего изгибающего момента в рассматриваемом поперечном сечении;

N_{Ed} — расчетное значение сжимающего усилия от действующей вертикальной нагрузки в рассматриваемом поперечном сечении;

t — толщина стены;

f_{vdo} — начальное расчетное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки, равное f_{vko} , деленному на γ_M , в соответствии с 3.4;

f_{vdu} — предельное расчетное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки в соответствии с 3.6.2(3) и 3.6.2(4) СТБ EN 1996-1-1.

Примечание — Значения предела прочности на сдвиг приведены в EN 1996-1-1.

(2) Формулу (4.10а) допустимо использовать, если:

- кладка не является кладкой из пустотелых элементов с частичным (полосовым) заполнением раствором горизонтальных швов;
- строительный раствор является:
 - раствором общего назначения в соответствии с 3.2 СТБ EN 1996-1-1 или
 - раствором, укладываемым тонким слоем толщиной от 0,5 до 3,0 мм, в соответствии с EN 998-2, или
 - легким раствором в соответствии с СТБ EN 998-2;
- швы, заполненные раствором, удовлетворяют требованиям 8.1.5 EN 1996-1-1;
- $N_{Ed} \leq 0,5lt f_d$.

4.5 Упрощенный метод расчета для цокольных стен (стен подвалов), подверженных боковому давлению грунта

(1) Следующий упрощенный метод допустимо использовать для проектирования цокольных стен (стен подвалов), подверженных боковому давлению грунта при соблюдении следующих условий:

- высота цокольной стены в свету $h \leq 2,6$ м и толщина стены $t \geq 200$ мм;
- перекрытие над цокольным этажом является горизонтальной связью и способно выдерживать горизонтальные усилия, возникающие вследствие давления грунта;
- нормативная вертикальная нагрузка на поверхность грунта по площади воздействия давления грунта на цокольную стену не превышает 5 кН/м^2 , и сосредоточенная вертикальная нагрузка на грунт в пределах 1,5 м длины стены по фасаду не превышает 15 кН (рисунок 4.8);
- гидростатическое давление на стену отсутствует или не оказывает влияния на расчетные горизонтальные усилия на стену;
- отсутствует плоскость скольжения, что создается, например, посредством гидроизоляционной прослойки.

Примечание — Для проверки сдвигающего действия вследствие давления грунта используют коэффициент трения кладки стены по плоскости контакта с фундаментом, равный 0,6.

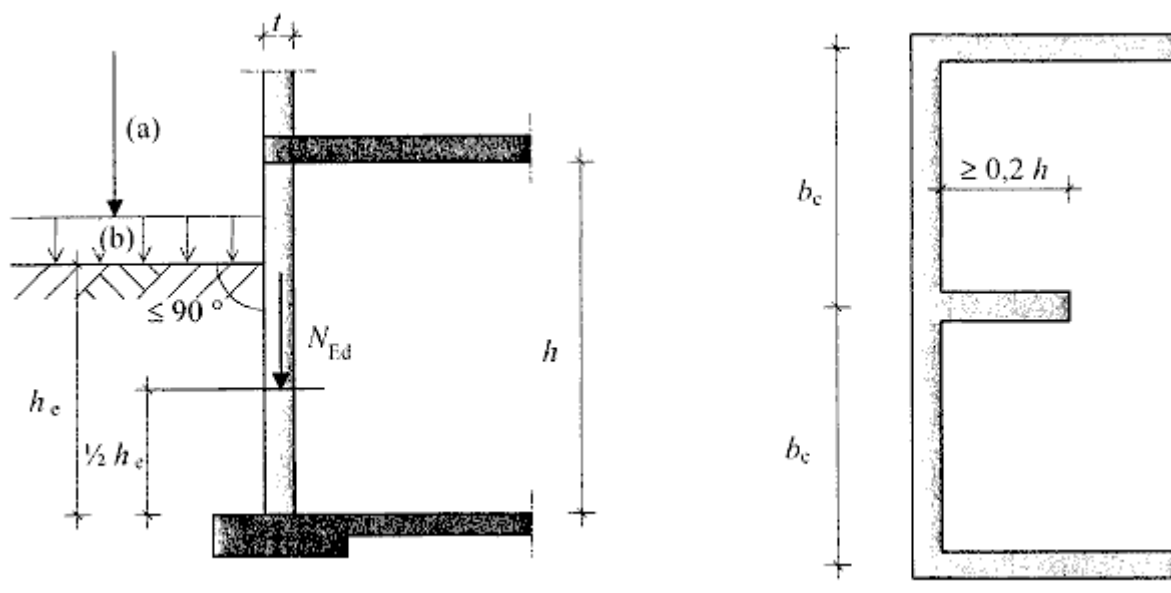


Рисунок 4.8 — Параметры для расчетов цокольных стен, указанные на поперечном сечении и фрагменте плана:

- а** — сосредоточенная вертикальная нагрузка на грунт в пределах 1,5 м длины стены по фасаду не превышает 15 кН;
- б** — нормативная нагрузка на грунт $\leq 5 \text{ кН/м}^2$

(2) Проверку прочности стены выполняют по следующим формулам:

$$N_{Ed,max} \leq \frac{tb f_d}{3}, \quad (4.11)$$

$$N_{Ed,min} \geq \frac{\rho_e b h h_e^2}{\beta t}, \quad (4.12)$$

где $N_{Ed,max}$ — максимальное расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки, вычисленное для расчетного горизонтального сечения стены на расстоянии $1/2h_e$ от низа стены;

$N_{Ed,min}$ — минимальное расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки, вычисленное для расчетного горизонтального сечения стены на расстоянии $1/2h_e$ от низа стены;

b — ширина стены (расчетного участка);

b_c — расстояние между поперечными стенами или другими поддерживающими элементами;

h — высота цокольной стены (стены подвала) в свету;

h_e — высота стены ниже уровня земли;

t — толщина стены;

ρ_e — масса на кубический метр грунта (плотность грунта);

f_d — расчетное сопротивление сжатию каменной кладки;

β — принимают равным 20, если $b_c \geq 2h$;
— принимают равным $60-20 b_c/2h$, если $h < b_c < 2h$,
— принимают равным 40, если $b_c < h$.

4.6 Упрощенный метод расчета для проектирования стен, подверженных воздействию расчетной боковой нагрузки при отсутствии вертикальных нагрузок

(1) Упрощенный метод расчета для определения минимальной толщины и предельных размеров внутренних стен, при отсутствии вертикальных нагрузок, кроме нагрузок от собственного веса в пределах рассматриваемого участка стены, но имеющих переменные условия бокового защемления, обусловленные определенными ограничениями, приведен в приложении В для стен с ограниченной боковой нагрузкой.

4.7 Упрощенный метод расчета для проектирования стен, подверженных воздействию равномерного бокового давления (нагрузке) при отсутствии вертикальных нагрузок

(1) Стены, подверженные воздействию равномерного бокового давления (нагрузке), допускается проектировать с упрощенным методом расчета.

Примечание — Упрощенный метод расчета для определения минимальной толщины и предельных размеров внутренних стен, при отсутствии вертикальных нагрузок, кроме нагрузок от собственного веса в пределах рассматриваемого участка стены, но имеющих переменные условия бокового защемления, обусловленные определенными ограничениями, приведен в приложении С для стен, подверженных воздействию равномерного бокового расчетного давления (расчетной нагрузке).

Приложение А (справочное)

Упрощенный метод расчета для неармированных стен из кладки зданий, не превышающих три этажа

А.1 Общие условия применения

(1) Упрощенный метод расчета, приведенный в настоящем приложении, допустимо использовать для зданий при условии, что соблюдены следующие требования:

- по высоте здание не превышает три этажа над уровнем перекрытия первого этажа;
- стены закреплены от горизонтальных перемещений междуэтажными перекрытиями и конструкциями крыши под прямыми углами к плоскости стены, либо защемлены жестко междуэтажными перекрытиями и конструкциями крыши или подходящим способом, например кольцевыми балками соответствующей жесткости;
- перекрытия и конструкции крыши опираются не менее чем на 2/3 толщины стены, но не менее чем на 85 мм;
- высота этажа в свету не превышает 3,0 м;
- минимальные пролеты конструкций перекрытий не менее 1/3 высоты этажа;
- нормативные значения переменных воздействий на междуэтажные перекрытия и конструкции крыши не превышают 5,0 кН/м²;
- максимальный пролет перекрытия в свету составляет 6,0 м;
- максимальный пролет конструкций крыши в свету составляет 6,0 м, за исключением легких конструкций крыши, пролет которых не превышает 12,0 м;
- коэффициент гибкости h_{ef}/t_{ef} внутренних и наружных стен не превышает 21,

где h_{ef} — приведенная высота стены в соответствии с 4.2.2.4;

t_{ef} — приведенная толщина, определяемая в соответствии с 4.2.2.3.

А.2 Прочность расчетного сечения стены из кладки при действии вертикального продольного усилия

(1) Прочность расчетного сечения стены из кладки при действии вертикального продольного усилия N_{Rd} определяют по формуле

$$N_{Rd} = c_A f_d A, \quad (\text{А.1})$$

где c_A — 0,50, если $h_{ef}/t_{ef} \leq 18$;

— 0,36, если $h_{ef}/t_{ef} > 18$ и ≤ 21 ;

f_d — расчетное сопротивление сжатию каменной кладки;

A — площадь поперечного сечения стены, несущего нагрузку, за исключением отверстий.

А.3 Стены жесткости без проверки сопротивления ветровой нагрузке

(1) Стены жесткости допустимо проектировать без проверки сопротивления ветровой нагрузке, если их расположение является достаточным для обеспечения устойчивости здания при воздействии горизонтальных сил в двух перпендикулярных направлениях.

(2) Расположение стен жесткости можно рассматривать как достаточное, если:

- нормативная ветровая нагрузка не превышает 1,3 кН/м²;
- две стены или более расположены в двух перпендикулярных направлениях;
- стены жесткости являются несущими, и прочность стен жесткости при действии расчетных нагрузок, за исключением усилий от ветровой нагрузки, проверяют в соответствии с 4.2, принимая в качестве расчетного сопротивления кладки при сжатии 0,8 f_k ;
- расположение стен жесткости в горизонтальной проекции (в плане) почти симметрично в обоих направлениях (рисунок А.2) или, по меньшей мере, в одном направлении, если отношение l_{bx}/l_{by} не превышает 3;

— в горизонтальной проекции (в плане) оси стен жесткости не сходятся в одной точке;
 — сумма площадей стен жесткости в каждом из перпендикулярных направлений, учитывая только участки стен постоянного сечения длиной более $0,2 h_{\text{tot}}$, за исключением пилястр и полок участков стен таврового сечения, удовлетворяет следующим отношениям:

$$\sum t l_{sx}^2 \geq c_s l_{dy} h_{\text{tot}}^2 \quad \text{и} \quad \sum t l_{sy}^2 \geq c_s l_{bx} h_{\text{tot}}^2, \quad (\text{A.2})$$

где l_{bx} , l_{by} — расстояния (длина и ширина) в горизонтальной проекции (в плане) рассматриваемого здания или его участка, где $l_{bx} \geq l_{by}$;

l_{sx} , l_{sy} — длина стен жесткости (рисунок А.1 и рисунок А.2);

h_{tot} — высота здания;

c_s — $c_t c_i w_{Ek}$;

c_t — постоянный коэффициент, зависящий от α , получаемый из таблицы А.1, $\text{м}^2/\text{кН}$;

c_i — 1,0 для прямоугольных стен жесткости;

— 0,67 для стен жесткости двутавровой формы сечения с площадью полки более $0,4 t l$ (рисунок А.1);

α — среднее значение отношения $\frac{N_{Ed}}{A f_d}$ для рассматриваемых стен жесткости;

N_{Ed} — расчетное значение усилия от действующей вертикальной нагрузки в стене жесткости;

A — площадь поперечного сечения стены;

f_d — расчетное сопротивление сжатию каменной кладки;

w_{Ek} — нормативная ветровая нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$.

Таблица А.1 — Значения c_t , $\text{м}^2/\text{кН}$

α	$f_k, \text{Н}/\text{мм}^2$			
0,2	0,0192	0,0095	0,0064	0,0048
0,3	0,0128	0,0064	0,0042	0,0032
0,4	0,0095	0,0048	0,0032	0,0024
0,5	0,0075	0,0038	0,0025	0,0019
0,6	0,0095	0,0048	0,0032	0,0024
0,7	0,0128	0,0064	0,0042	0,0032

Примечание — Допускается линейная интерполяция.

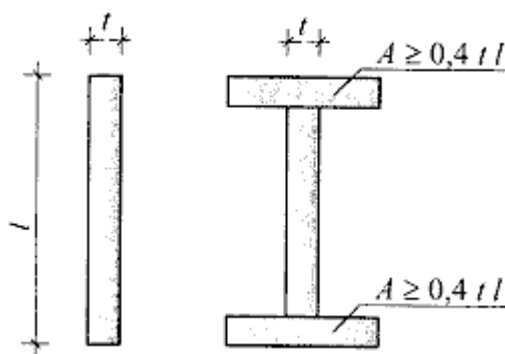


Рисунок А.1 — Горизонтальная проекция стен жесткости и требование к учету двутавровой формы сечения

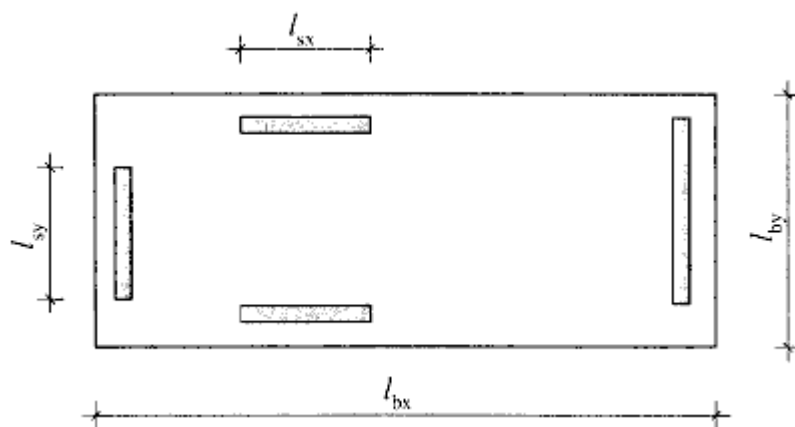


Рисунок А.2 — Расположение стен жесткости в плане

Приложение В (справочное)

Упрощенный метод расчета для проектирования внутренних стен при отсутствии вертикальных нагрузок, кроме нагрузок от собственного веса стен в пределах высоты этажа, и с ограниченной горизонтальной (боковой) нагрузкой

(1) Использование правил, приведенных в настоящем приложении, зависит от следующих требований соблюдения размеров и требований к строительству:

- высота стены в свету h не превышает 6,0 м;
- длина стены l между элементами конструкции, обеспечивающей защемление, препятствующее горизонтальному перемещению, не превышает 12,0 м;
- толщина стены, без учета штукатурки, составляет не менее 50 мм;
- элементы кладки (камни и блоки), используемые для строительства стен, могут быть любого типа по EN 1996-1-1, групп 1, 2, 3 и 4.

Примечание — Защемления, препятствующие горизонтальному перемещению на уровне низа верхнего перекрытия или по боковым вертикальным граням либо на уровне низа верхнего перекрытия и по боковым вертикальным граням стены, должны предотвращать деформации соединительных элементов конструкции (анкерных устройств), зависящие от времени (например, вследствие деформации ползучести железобетонных конструкций перекрытия и бетонных элементов пола), и их проектируют с учетом этих деформаций.

(2) Правила, приведенные в настоящем пункте, применяют только в случае, когда:

- стена расположена внутри здания;
- через наружный фасад здания не проходит дверь больших размеров или аналогичные отверстия;
- горизонтальная (боковая) нагрузка на стену ограничена нагрузкой от людей и небольшой мебели в комнатах с небольшими группами людей (например, комнатах и коридорах многоквартирных жилых зданий, офисов, гостиниц и т. д.);
- стена не подвержена постоянным или переменным воздействиям (включая ветровую нагрузку), кроме нагрузки от собственного веса;
- стену не используют в качестве опоры для таких тяжелых предметов как мебель, санитарно-техническое или нагревательное оборудование;
- на устойчивость стены не влияет деформация других частей здания (например, прогибы перекрытий) или деятельность внутри здания;
- учтено влияние двери или иных отверстий в стене (методы проектирования стен с отверстиями (4));
- учтено влияние желобов в стене.

(3) Минимальную толщину и предельные размеры стены определяют по рисунку В.1, на котором приведены следующие условия бокового защемления стены:

- тип а — стены, защемленные с четырех краев;
- тип b — стены, защемленные со всех краев, за исключением одного вертикального края;
- тип с — стены, защемленные со всех краев, за исключением верхнего края;
- тип d — стены, защемленные только у верхнего и нижнего края.

(4) Минимальную толщину и предельные размеры стен с отверстиями также определяют по рисунку В.1 при условии, что тип стены получен на основании рисунка В.2.

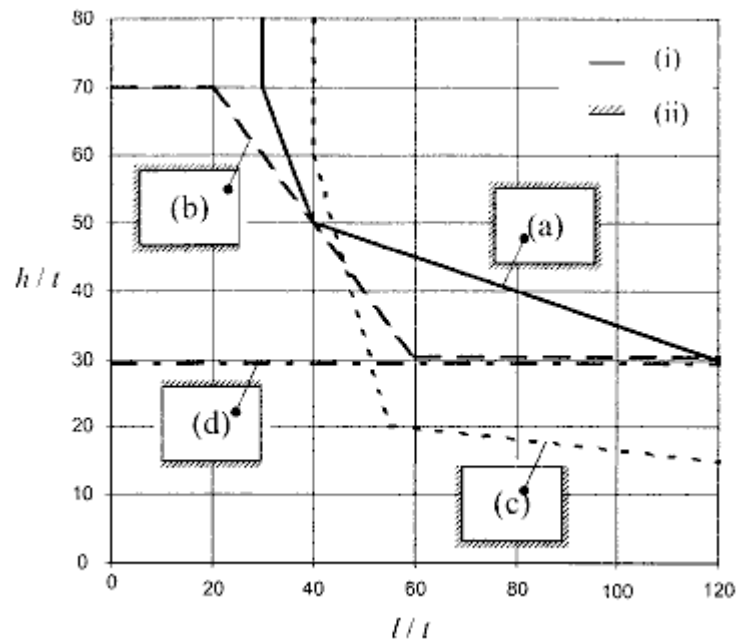
Влияние отверстий в стене можно не учитывать при следующих условиях:

- если совокупная площадь отверстий не превышает 2,5 % площади стены;
- если максимальная площадь любого отдельного отверстия не превышает $0,1 \text{ м}^2$, и длина или ширина отверстия не превышает 0,5 м.

(5) Тип стены с отверстием следует рассматривать как тип b стен, в котором l больше l_1 и l_2 (рисунок В.2).

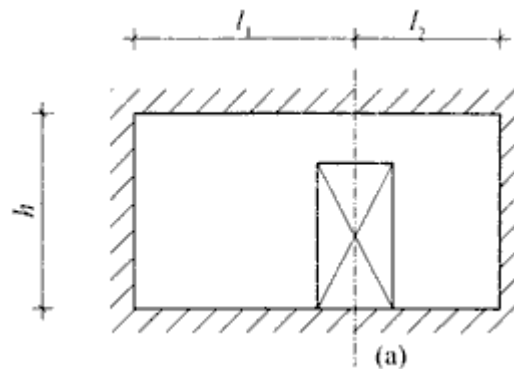
(6) Для типа с стены с отверстием настоящее приложение не применяют.

(7) Для типа d стены с отверстиями настоящее приложение применяют для левой, средней и правой части стены, если $l_3 \geq 2/3l$ и $l_3 \geq 2/3h$ (рисунок В.3).



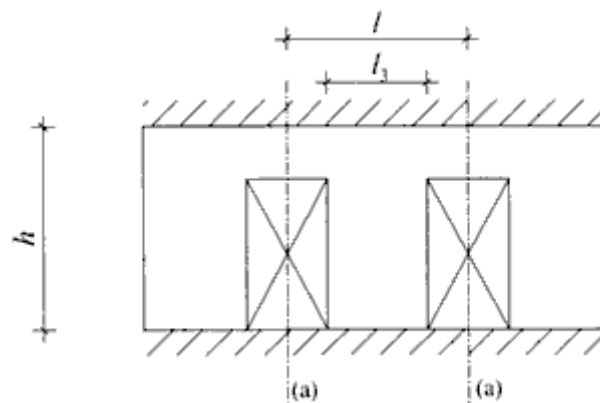
(i) — свободный конец; (ii) — защемленный конец
 (a) — тип а стены; (b) — тип b стены;
 (c) — тип с стены; (d) — тип d стены

Рисунок В.1 — Предельное отношение размеров внутренних стен к толщине при отсутствии вертикальной нагрузки с ограниченной горизонтальной (боковой) нагрузкой



(a) — осевая линия отверстия

Рисунок В.2 — Тип а стены с отверстием



(a) — осевая линия отверстия

Рисунок В.3 — Тип d стены с отверстиями

Приложение С (справочное)

Упрощенный метод расчета для проектирования стен при действии равномерной горизонтальной (боковой) расчетной нагрузки и отсутствии вертикальных нагрузок

(1) Правила, приведенные в настоящем пункте, применяют только в случае соответствия размеров стены требованиям приложения В.

(2) Минимальную толщину, по отношению к длине и высоте, для стен типов а, b и с, как установлено в приложении В, (3), определяют по рисункам С.1 – С.9,

где t — толщина стены;

l — длина стены;

h — высота стены;

f_{xd1} — расчетное сопротивление растяжению при изгибе каменной кладки в плоскости, параллельной горизонтальному шву (по неперевязанному сечению);

f_{xd2} — расчетное сопротивление растяжению при изгибе каменной кладки в плоскости, перпендикулярной горизонтальным швам (по перевязанному сечению);

p_{Ed} — расчетное значение горизонтальной нагрузки на стену в соответствии с EN 1991.

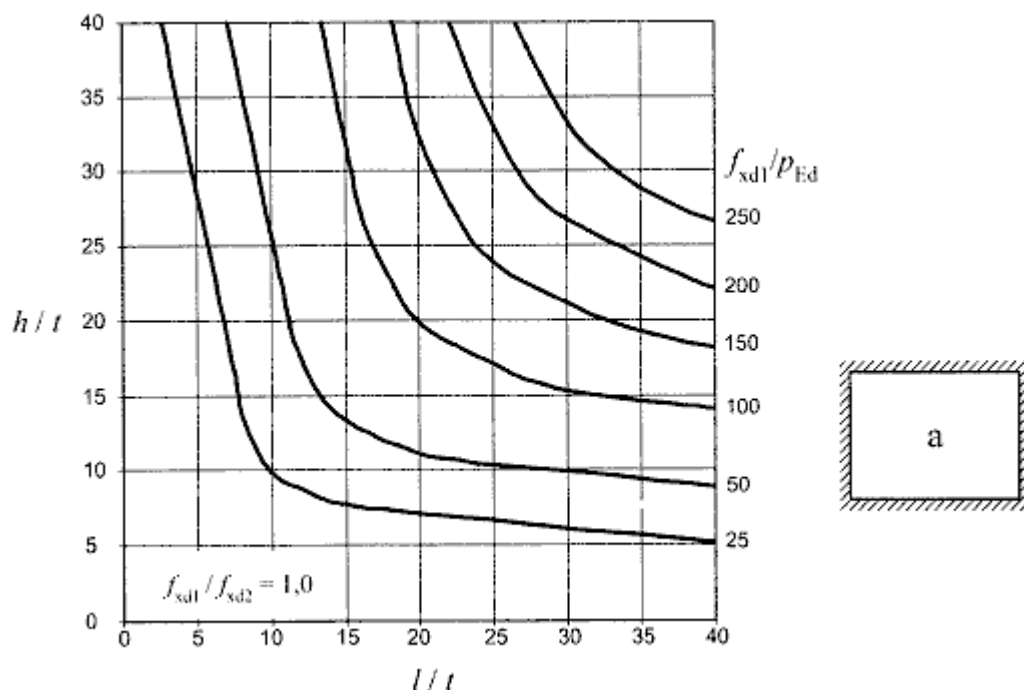


Рисунок С.1 — Предельная толщина и размер ненесущих стен
с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип а стены — $f_{xd1}/f_{xd2} = 1,0$

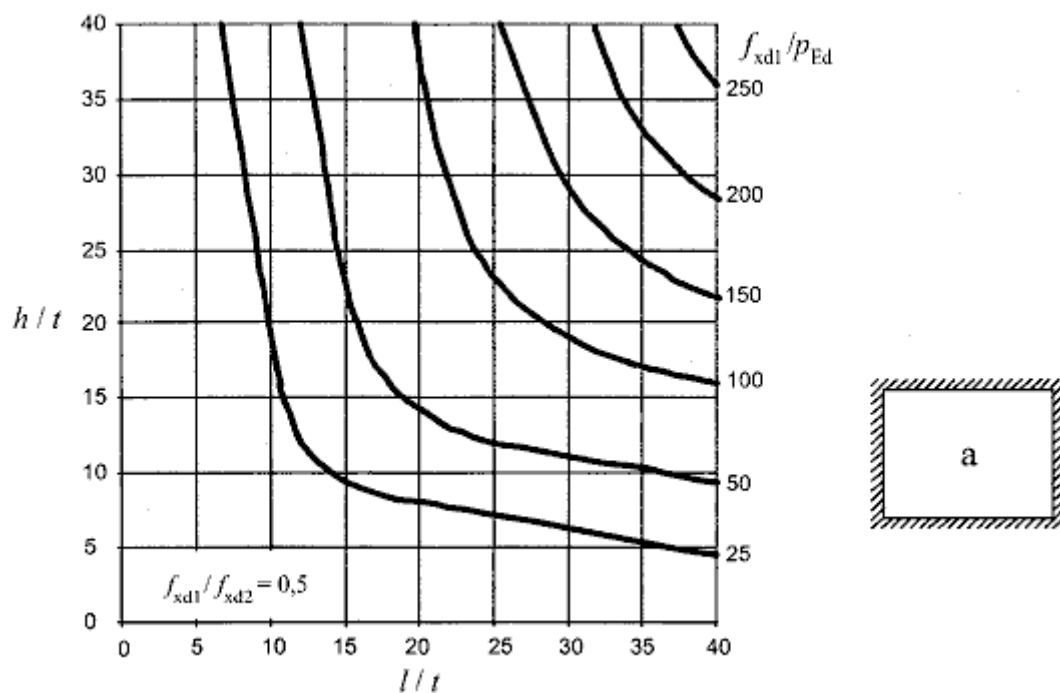


Рисунок С.2 — Предельная толщина и размер несущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип а стены — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

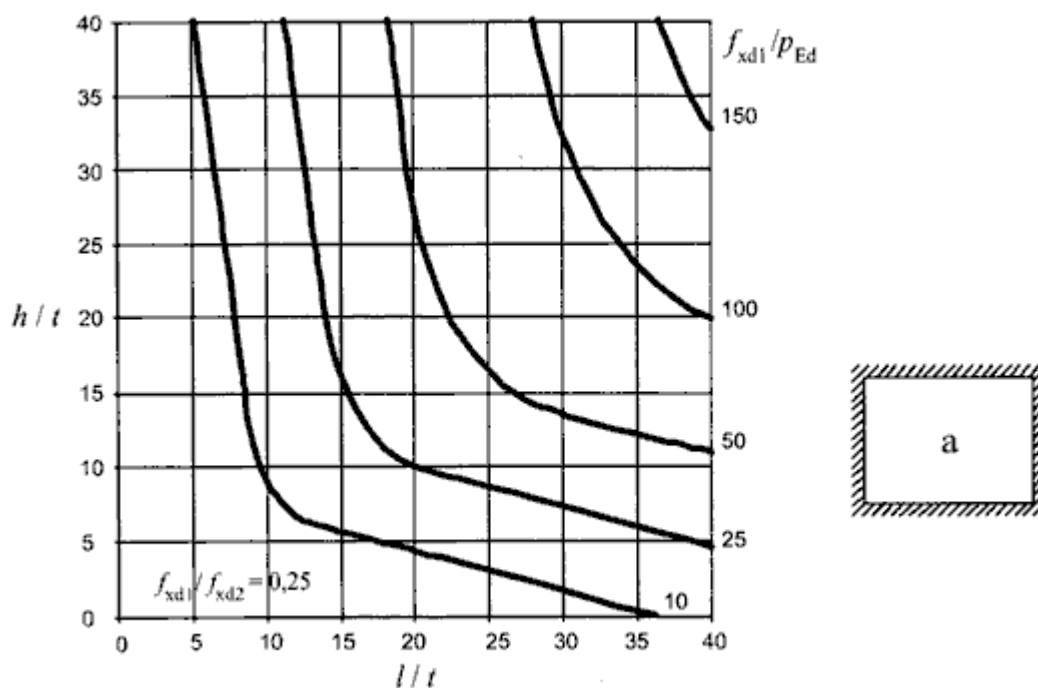


Рисунок С.3 — Предельная толщина и размер несущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип а стены — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

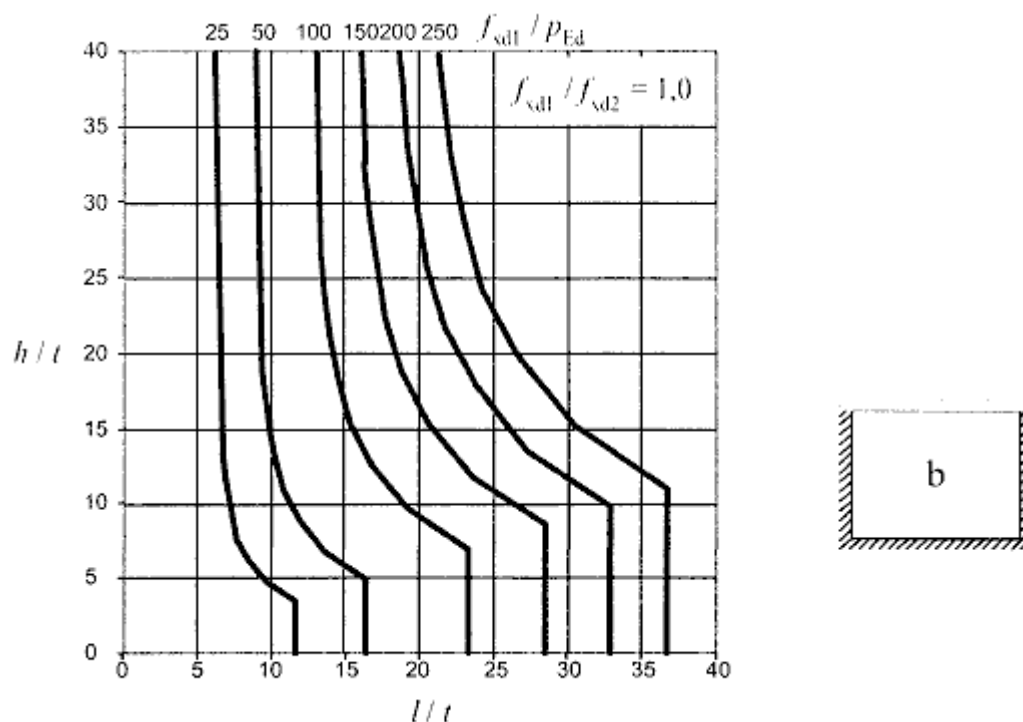


Рисунок С.4 — Предельная толщина и размер несущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип b стены — $f_{sd1}/f_{sd2} = 1,0$

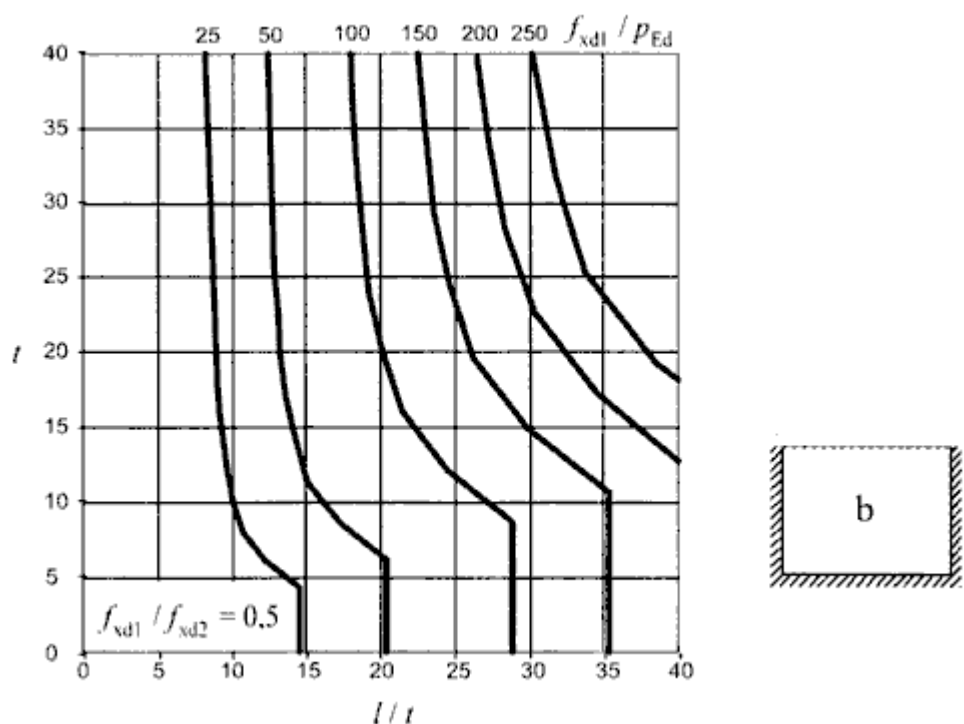


Рисунок С.5 — Предельная толщина и размер несущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип b стены — $f_{sd1}/f_{sd2} = 0,5$

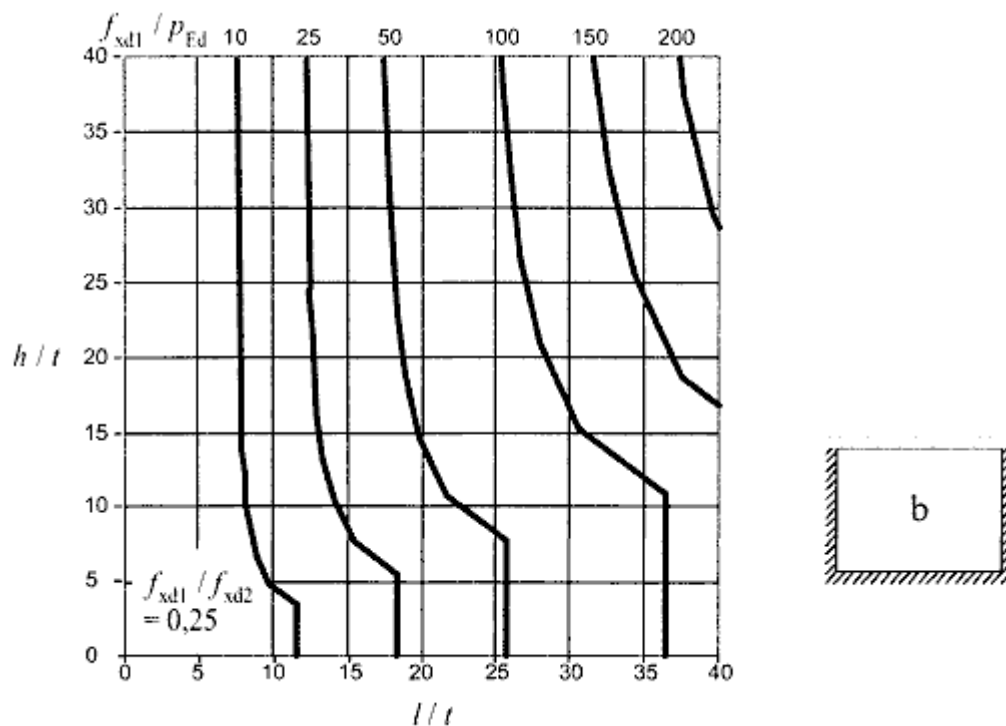


Рисунок С.6 — Предельная толщина и размер ненесущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип b стены — $f_{xd1} / f_{xd2} = 0,25$

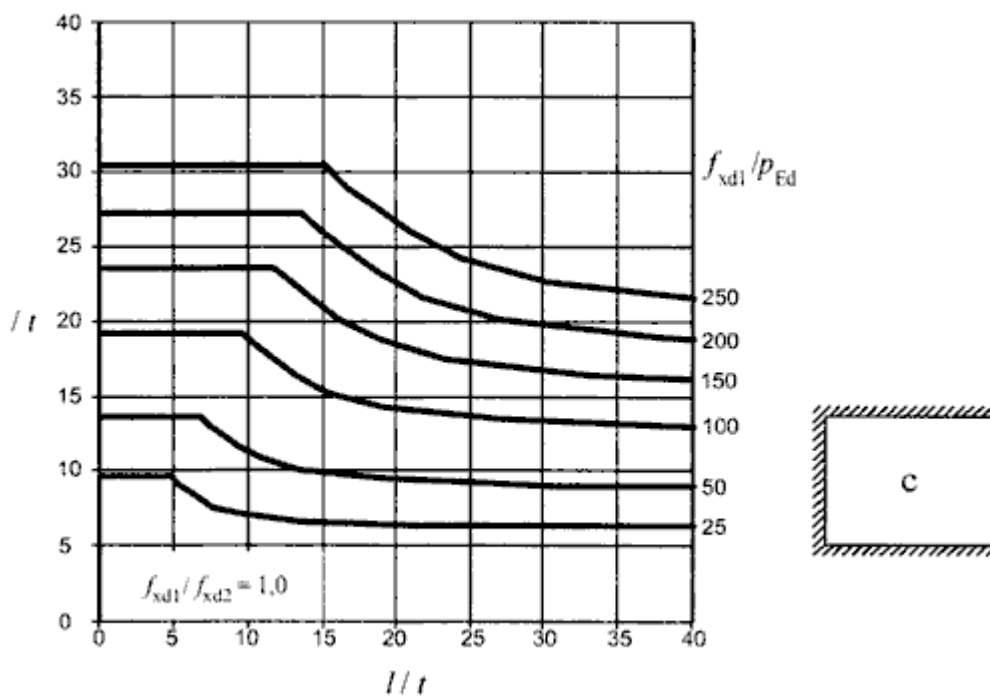


Рисунок С.7 — Предельная толщина и размер ненесущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип c стены — $f_{xd1} / f_{xd2} = 1,0$

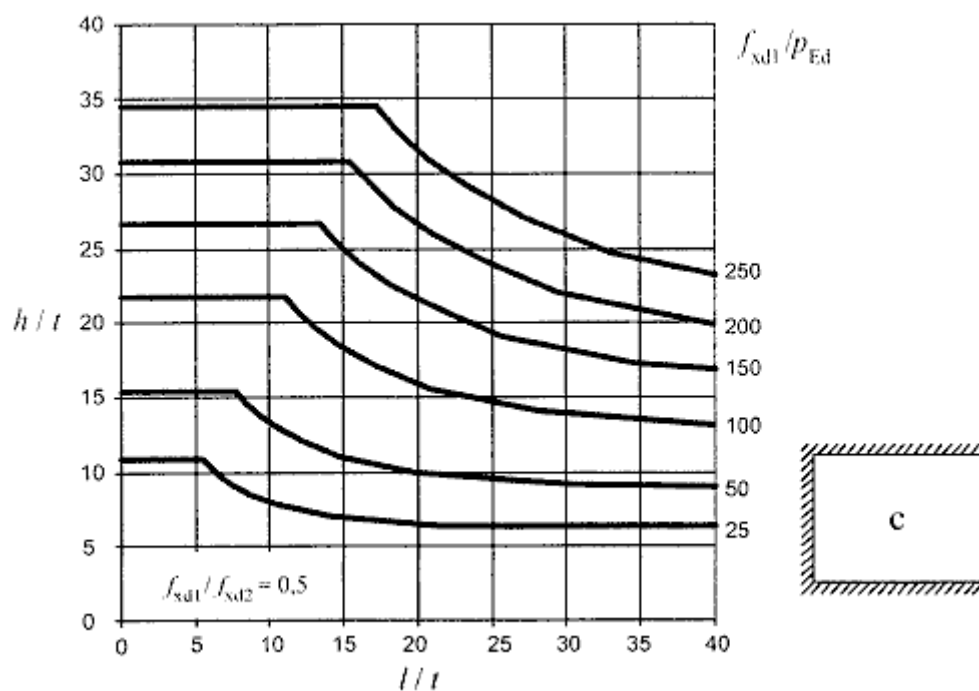


Рисунок С.8 — Предельная толщина и размер ненесущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип с стены — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,5$

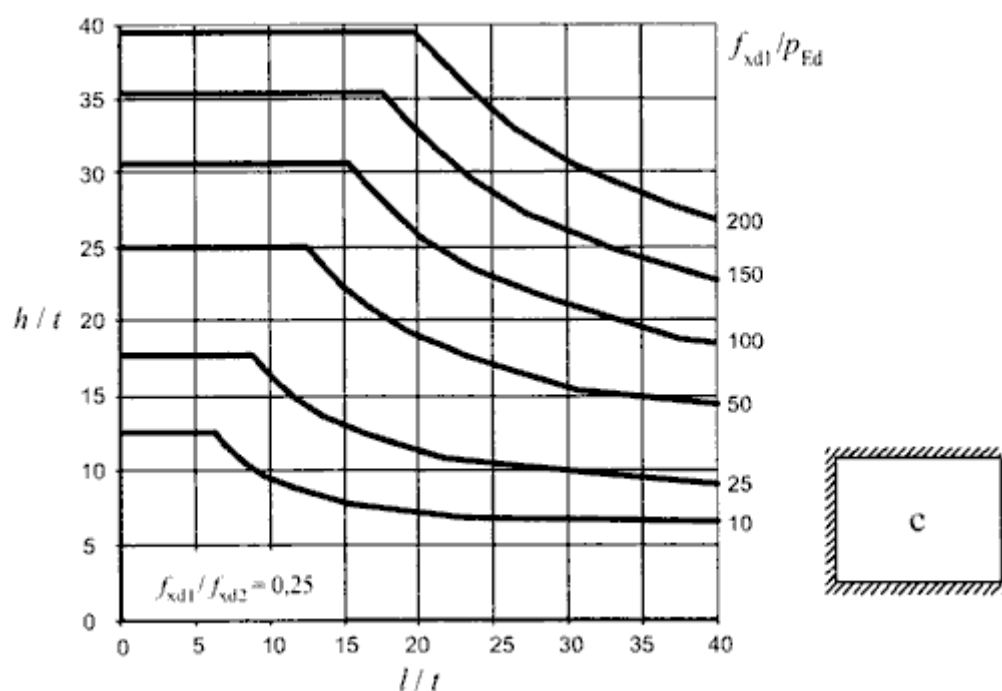


Рисунок С.9 — Предельная толщина и размер ненесущих стен с горизонтальной (боковой) нагрузкой. Тип с стены — $f_{xd1}/f_{xd2} = 0,25$

Приложение D (обязательное)

Упрощенный метод определения нормативного сопротивления кладки

D.1 Нормативное сопротивление сжатию каменной кладки

(1) За нормативное сопротивление сжатию каменной кладки принимают $f_{k,s}$ — нормативное сопротивление сжатию каменной кладки, определенное посредством упрощенного метода.

Примечание — Значения $f_{k,s}$, Н/мм², для применения в стране приведены в национальном приложении. Рекомендованы следующие табличные значения по 3.6.1.2(ii) EN 1996-1-1.

Кирпич и керамические камни группы 1

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов	Легкий раствор		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	0,7	0,7
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,4	1,0	1,3	1,5
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,4	1,4	1,7	2,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,4	1,7	2,1	2,6
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,3	2,0	2,4	3,0
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,2	2,2	2,8	3,4
16	5,0	6,2	7,6	9,4	7,9	2,8	3,4	4,2
20	5,9	7,3	8,9	11,0	9,6	3,2	4,0	4,9
25	6,9	8,5	10,4	12,9	11,6	3,8	4,6	5,7
30	7,8	9,6	11,9	14,6	13,5	4,3	5,3	6,5
50	11,2	13,8	17,0	20,9	20,9	6,1	7,5	9,3
75	14,9	18,3	22,5	27,7	20,9	8,1	10,0	12,3

Кирпич и керамические камни группы 2

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов	Легкий раствор		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,6	0,6
4	1,6	1,9	2,2	2,2	1,8	0,9	1,1	1,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	2,5	1,2	1,4	1,7
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,0	1,4	1,7	2,1
10	3,0	3,7	4,5	5,5	3,5	1,6	2,0	2,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	4,0	1,9	2,3	2,8
16	4,1	5,1	6,3	7,7	4,9	2,3	2,8	3,5
20	4,8	5,9	7,3	9,0	5,7	2,7	3,3	4,1
25	5,6	6,9	8,5	10,5	6,7	3,1	3,9	4,7
30	6,4	7,9	9,7	12,0	7,6	3,6	4,4	5,4
50	9,2	11,3	13,9	17,1	10,8	5,1	6,3	7,7
75	12,2	15,0	18,4	22,7	10,8	6,8	8,3	10,2

Кирпич и керамические камни групп 3 и 4

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов		Легкий раствор		
	M2,5	M5	M10	M20			M2,5	M5	M10
2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,4	0,5	0,5
4	1,2	1,5	1,7	1,7	1,3	1,1	0,7	0,9	1,0
6	1,6	2,0	2,4	2,6	1,8	1,6	0,9	1,1	1,4
8	2,0	2,4	3,0	3,4	2,1	2,0	1,4	1,4	1,7
10	2,3	2,8	3,5	4,0	2,5	2,5	1,3	1,6	2,0
12	2,6	3,2	4,0	4,6	2,8	2,9	1,5	1,8	2,3
16	3,2	4,0	4,9	5,6	3,5	3,7	1,8	2,3	2,8
20	3,8	4,6	5,7	6,5	4,1	4,5	2,1	2,6	3,2
25	4,4	5,4	6,6	7,7	4,8	5,4	2,5	3,1	3,8
30	5,0	6,1	7,6	8,7	5,4	6,3	2,8	3,5	4,3
50	7,1	8,8	10,8	12,4	7,7	9,7	4,1	5,0	6,2
75	9,5	11,6	14,3	16,5	7,7	9,7	5,4	6,7	8,2

Силикатные, перлитобетонные и ячеистые бетонные элементы автоклавного твердения группы 1

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов		Легкий раствор		
	M2,5	M5	M10	M20			M2,5	M5	M10
2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4		1,0	1,1	1,1
4	1,9	2,4	2,7	2,7	2,6		1,6	1,9	2,2
6	2,5	3,1	3,8	4,1	3,7		2,1	2,6	3,1
8	3,1	3,8	4,7	5,4	4,7		2,5	3,1	3,8
10	3,6	4,5	5,5	6,8	5,7		3,0	3,7	4,5
12	4,1	5,1	6,2	7,7	6,6		3,4	4,2	5,1
16	5,0	6,2	7,6	9,4	8,4		4,1	5,1	6,3
20	5,9	7,3	8,9	11,0	10,2		4,8	5,9	7,3
25	6,9	8,5	10,4	12,9	12,3		5,6	6,9	8,5
30	7,8	9,6	11,9	14,6	14,4		6,4	7,9	9,7
50	11,2	13,8	17,0	20,9	22,2		9,2	11,3	13,9

Силикатные и перлитобетонные элементы группы 2

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов		Легкий раствор (не для силикатных блоков)		
	M2,5	M5	M10	M20			M2,5	M5	M10
2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2		1,0	1,1	1,1
4	1,6	1,9	2,2	2,2	2,1		1,6	1,9	2,2
6	2,1	2,6	3,1	3,3	3,0		2,1	2,6	3,1
8	2,5	3,1	3,8	4,4	3,8		2,5	3,1	3,8
10	3,0	3,7	4,5	5,5	4,6		3,0	3,7	4,5
12	3,4	4,2	5,1	6,3	5,4		3,4	4,2	5,1
16	4,1	5,1	6,3	7,7	6,9		4,1	5,1	6,3
20	4,8	5,9	7,3	9,0	8,3		4,8	5,9	7,3

Продолжение таблицы

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов	Легкий раствор (не для силикатных блоков)		
	M2,5	M5	M10	M20		M2,5	M5	M10
25	5,6	6,9	8,5	10,5	10,0	5,6	6,9	8,5
30	6,4	7,9	9,7	12,0	11,7	6,4	7,9	9,7
50	9,2	11,3	13,9	17,1	18,1	9,2	11,3	13,8

Перлитобетонные элементы группы 2

f_b , Н/мм ²	Раствор общего назначения				Тонкий шов
	M2,5	M5	M10	M20	
2	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
4	1,4	1,7	2,0	2,0	1,6
6	1,8	2,3	2,8	3,0	2,3
8	2,3	2,8	3,4	3,9	2,9
10	2,6	3,2	4,0	4,9	3,5
12	3,0	3,7	4,5	6,3	4,1
16	3,7	4,5	5,6	7,7	5,3
20	4,3	5,3	6,5	9,0	6,4
25	5,0	6,2	7,6	10,5	7,7
30	5,7	7,0	8,6	12,0	9,0
50	8,1	10,0	12,3	17,1	13,9

EN 998-2 не устанавливает предельную толщину швов из тонкослойного раствора; значения, приведенные в таблицах выше, основанные на предельной толщине горизонтальных швов от 0,5 до 3 мм, предназначены для проверки того, что тонкослойный раствор обладает качествами, необходимыми для достижения заданных значений.

Толщина кладки должна быть равна ширине или длине элемента, чтобы не было заполненных раствором швов, параллельных наружной поверхности стены по всей длине или части длины стены.

Коэффициент вариации прочности элементов кладки (кирпича, камней блоков) не должен превышать 25 %.

Если воздействие параллельно направлению горизонтальных швов, нормативное сопротивление каменной кладки сжатию можно также определить из таблиц, используя приведенное сопротивление сжатию элемента кладки (камня или блока) f_b , полученное из испытаний, где направление приложения нагрузки на испытываемый образец аналогично направлению воздействия в кладке, при этом коэффициент δ (коэффициент формы, применяемый для определения f_b), как установлено в EN 772-1 (приложение А), не должен превышать 1,0. Для элементов групп 2 и 3 значение f_k , получаемое из таблиц, умножают на 0,5.

Для кладки, изготовленной на растворе общего назначения, в которой вертикальные полости перлитобетонных элементов группы 2 и группы 3 полностью заполнены бетоном, значение f_b получают посредством рассмотрения элементов группы 1 прочностью при сжатии, соответствующей прочности при сжатии элементов или бетона заполнения, при этом выбирают меньшее значение.

Если вертикальные швы не заполнены, допустимо использовать таблицы, при этом соответствующее внимание следует уделить усилиям от горизонтальных нагрузок, действующих на кладку.

Для кладки, изготовленной на растворе общего назначения, при наличии заполненных раствором швов, параллельных наружной поверхности стены по всей длине или части длины стены, значения f_k можно получить посредством умножения значений, приведенных в таблице, на 0,8.

D.2 Нормативное сопротивление растяжению при изгибе каменной кладки

(1) За нормативное сопротивление растяжению при изгибе кладки принимают $f_{xk1,s}$ и $f_{xk2,s}$ — нормативное сопротивление растяжению при изгибе, определенное посредством упрощенного метода.

Примечание — Значения $f_{xk1,s}$ и $f_{xk2,s}$ для применения в стране приведены в национальном приложении. Рекомендованы следующие табличные значения; они определяются по 3.6.3(2) EN 1996-1-1.

Элемент кладки	$f_{xk1,s}$, Н/мм ²			
	Раствор общего назначения		Тонкослойный раствор	Легкий раствор
	<M5	≥M5		
Кирпич и керамические камни	0,10	0,10	0,15	0,10
Силикатные блоки	0,05	0,10	0,20	Не используют
Перлитобетон	0,05	0,10	0,20	Не используют
Ячеистый бетон автоклавного твердения	0,05	0,10	0,15	0,10

Элемент кладки		$f_{xk2,s}$, Н/мм ²			
		Раствор общего назначения		Тонкослойный раствор	Легкий раствор
		<M5	≥M5		
Кирпич и керамические камни		0,20	0,40	0,15	0,10
Силикатные блоки		0,20	0,40	0,30	Не используют
Перлитобетон		0,20	0,40	0,30	Не используют
Ячеистый бетон автоклавного твердения	$\rho < 400 \text{ кг/м}^3$	0,20	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400 \text{ кг/м}^3$	0,20	0,40	0,30	0,15

(1) При условии, что тонкослойный и легкий растворы марки не менее M5.

(2) Для кладки, изготовленной из ячеистых бетонных элементов автоклавного твердения, уложенных на тонкослойный раствор, значения f_{xk1} и f_{xk2} можно определить из таблиц данного примечания или по следующим формулам:

$f_{xk1,s} = 0,035f_b$ — с заполненными и незаполненными вертикальными швами;

$f_{xk2,s} = 0,035f_b$ — с заполненными вертикальными швами и $0,025f_b$ с незаполненными вертикальными швами.

D.3 Начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки

(1) За начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки принимают $f_{vko,s}$ — начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки, определенное посредством упрощенного метода.

Примечание — Значения $f_{vko,s}$ для применения в стране приведены в национальном приложении. Рекомендованы следующие значения при условии, что растворы общего назначения, изготовленные в соответствии с EN 1996-2, не содержат примесей или добавок; они определяются по 3.6 EN 1996-1-1.

Элемент кладки	$f_{vko,s}$, Н/мм ²			
	Раствор общего назначения заданного класса прочности		Тонкослойный раствор	Легкий раствор
Кирпич и керамические камни	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,20		
	M10 – M20	0,30		

Продолжение таблицы

Элемент кладки	$f_{vko,s}$, Н/мм ²			
	Раствор общего назначения заданного класса прочности		Тонкослойный раствор	Легкий раствор
Силикатные блоки	M1 – M2	0,10	0,40	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		
Перлитобетон Ячеистый бетон автоклавного твердения	M1 – M2	0,10	0,30	0,15
	M2,5 – M9	0,15		
	M10 – M20	0,20		

Приложение Д.А
(справочное)

**Сведения о соответствии государственных стандартов
ссылочным европейским стандартам**

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 1990:2002 Еврокод. Основы проектирования несущих конструкций	IDT	СТБ EN 1990-2007 Еврокод. Основы проектирования несущих конструкций
EN 1996-1-1:2005(D) Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций	IDT	СТБ EN 1996-1-1-2008 Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных каменных конструкций

**Национальное приложение
к техническому кодексу установившейся практики
ТКП EN 1996-3-2009
Еврокод 6
ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Часть 3. Упрощенные методы расчета
для неармированных каменных конструкций**

National Annex
to technical code
TCP EN 1996-3-2009
Eurocode 6
DESIGN OF MASONRY STRUCTURES
Part 3. Simplified calculation methods for unreinforced
masonry structures

Предисловие

Настоящее национальное приложение следует применять совместно с ТКП EN 1996-3-2009.

Настоящее национальное приложение содержит национальные параметры и рекомендации для следующих элементов EN 1996-3, национальный выбор которых разрешен:

- 2.3(2)P;
- 4.1(1)P;
- 4.2.1.1(1)P;
- 4.2.2.3(1);
- D.1(1);
- D.2(1);
- D.3(1).

Пункт EN 1996-1-1	Параметры, устанавливаемые на национальном уровне																																
2.3(2)P	2.3 Расчет по методу частных коэффициентов безопасности (2)P Соответствующие значения частных коэффициентов для материалов γ_M, применяемые для предельного состояния по прочности в обычных ситуациях, приведены в таблице ниже. <table><tr><th rowspan="3">Материал</th><th colspan="5">γ_M</th></tr><tr><th colspan="5">Класс проектного срока эксплуатации</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr><tr><td rowspan="3">Кладка, изготовленная из: каменной и блоков категории I, на кладочном растворе по оценке пригодности каменной и блоков категории I, на предписанном по рецептуре кладочном растворе каменной и блоков категории II</td><td>1,5</td><td>1,7</td><td>2,0</td><td>2,2</td><td>2,5</td></tr><tr><td>1,7</td><td>2,0</td><td>2,2</td><td>2,5</td><td>2,7</td></tr><tr><td>2,0</td><td>2,2</td><td>2,5</td><td>2,7</td><td>3,0</td></tr></table>	Материал	γ_M					Класс проектного срока эксплуатации					1	2	3	4	5	Кладка, изготовленная из: каменной и блоков категории I, на кладочном растворе по оценке пригодности каменной и блоков категории I, на предписанном по рецептуре кладочном растворе каменной и блоков категории II	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0
Материал	γ_M																																
	Класс проектного срока эксплуатации																																
	1	2	3	4	5																												
Кладка, изготовленная из: каменной и блоков категории I, на кладочном растворе по оценке пригодности каменной и блоков категории I, на предписанном по рецептуре кладочном растворе каменной и блоков категории II	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5																												
	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7																												
	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0																												
4.1(1)P	4.1 Общие положения (1)P Общая устойчивость здания, часть которого составляют стены, должна быть проверена в соответствии с 5.4(1) EN 1996-1-1.																																
4.2.1.1(1)P Примечание	4.2.1.1 Общие условия (1)P Примечание — Численные значения высоты здания h_m, представленные в зависимости от классов зданий по проектному сроку эксплуатации, приведены в таблице. <table><tr><td>Класс</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>h_m</td><td>20 м</td><td>16 м</td><td>12 м</td></tr></table>	Класс	1	2	3	h_m	20 м	16 м	12 м																								
Класс	1	2	3																														
h_m	20 м	16 м	12 м																														
4.2.2.3(1)	4.2.2.3 Коэффициент уменьшения для учета гибкости, начального эксцентриситета нагрузки, длительной нагрузки и ползучести (1) Примечание — Численное значение η_{tmin} равно 2.																																
D.1(1)	D.1 Нормативное сопротивление сжатию каменной кладки (1) За нормативное сопротивление сжатию каменной кладки принимают $f_{k,s}$ — нормативное сопротивление сжатию каменной кладки, определенное посредством упрощенного метода. Значения $f_{k,s}$, Н/мм², получены из пункта 3.6.1.2(ii) EN 1996-1-1 и приведены в таблицах D.1(1) (примечание).																																
D.2(1)	D.2 Нормативное сопротивление растяжению при изгибе каменной кладки (1) За нормативное сопротивление растяжению при изгибе кладки принимают $f_{xk,1,s}$ и $f_{xk,2,s}$ — нормативное сопротивление растяжению при изгибе, определенное посредством упрощенного метода. Значения $f_{xk,1,s}$ и $f_{xk,2,s}$ получены из 3.6.3(2) EN 1996-1-1 и приведены в таблицах D.2(1) (примечание).																																
D.3(1)	Начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки (1) За начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки принимают $f_{vko,s}$ — начальное нормативное сопротивление срезу (сдвигу) каменной кладки, определенное посредством упрощенного метода. Значения $f_{vko,s}$ получены из пункта 3.6 EN 1996-1-1, для кладки на растворах общего назначения, изготовленных в соответствии с EN 1996-2, не содержащих примесей или добавок, приведены в таблице D.3(1) (примечание).																																