СЛАВЯНСКИЙ КИРПИЧ

РУКОВОДСТВО ПО ПРОДАЖАМ

РУКОВОДСТВО ПО ПРОДАЖАМ

КИРПИЧ КЕРАМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕВОЙ

КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЙ ПУСТОТНО-ПОРИЗОВАННЫЙ

POROMAX

2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . 3

1. ОАО «Славянский кирпич» . . . 5

2. Классификация кирпича . . . 7

3. Классификация крупноформатных стеновых материалов . . . 9

4. Керамический кирпич и камень производства ОАО «Славянский кирпич».
Технические характеристики. Основные положения ГОСТ 530-2012 . . . 12
4.1. Технология производства . . . 12
4.1.1. Кирпич керамический лицевой . . . 12
4.1.2. Камень керамический пустотно-поризованный . . . 22
4.2. Номенклатура, форматы, номинальные размеры, браковочные дефекты, технические характеристики . . . 26
4.2.1. Кирпич керамический лицевой . . . 26
4.2.2. Камень керамический пустотно-поризованный . . . 29
4.3. Сравнительные характеристики с другими стеновыми материалами . . . 34
4.3.1. Кирпич керамический лицевой . . . 34
4.3.2. Камень керамический пустотно-поризованный . . . 36

5. Контроль качества продукции . . . 38

6. Расчет потребности стеновых материалов . . . 39
6.1. Кирпич керамический лицевой . . . 39
6.2. Камень керамический пустотно-поризованный . . . 41

7. Отгрузка и доставка . . . 46
7.1. Маркировка и упаковка . . . 46
7.2. Автомобильная доставка и разгрузка . . . 47
7.3. Отгрузка на складах ОАО «Славянский кирпич» . . . 48
7.4. Транспортировка, разгрузка и хранение . . . 50

8. Сопутствующие товары . . . 50
8.1. Цветные кладочные смеси для лицевого кирпича . . . 51
8.2. Арматурная базальтовая сетка . . . 51
8.3. Гибкие связи СПА . . . 52
8.4. Химические анкеры фирмы BIT . . . 53

9. Рассмотрение претензий по качеству продукции . . . 53

10. Каменные стеновые конструкции. Нормативные требования . . . 54
10.1. Общие сведения . . . 55
10.2. Классификация стен, требования к материалам и несущая способность . . . 56
10.3. Перевязка и армирование кладки . . . 61
10.4. Цоколи и стены подвалов, стены помещений с влажным и мокрым режимом . . . 63
10.5. Гидроизоляция и защита от увлажнения . . . 63
10.6. Двухслойные стены с облицовкой . . . 64
10.7. Трехслойные стены с утеплителем и облицовкой . . . 67
10.8. Простенки, проемы и перемычки . . . 70
10.9. Сборные междуэтажные перекрытия . . . 71
10.9.1. Сборные перекрытия из железобетонных плит . . . 71
10.9.2. Сборные перекрытия по балкам . . . 72

10.10. Каналы и ниши . . . 72
10.11. Дымоходы и вентиляционные каналы . . . 72
10.12. Карнизы и парапеты . . . 73
10.13. Перегородки . . . 73
10.14. Балконы, лоджии, эркеры . . . 74
10.15. Столбы . . . 74
10.16. Анкерные крепления навесного оборудования . . . 74
10.17. Основные положения по строительству . . . 75
10.18. Пожарная безопасность и огнестойкость . . . 75
10.19. Защита от шума (звукоизоляция) . . . 77
10.20. Долговечность и ремонтнопригодность . . . 79

11. Тепловая защита зданий . . . 81
11.1. Теплотехнический расчет наружных стен . . . 82
11.1.1. Приведенное сопротивление теплопередаче . . . 82
11.1.1.1. Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен . . . 82
11.1.1.2. Расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен . . . 85
11.1.2. Теплоустойчивость наружных стен . . . 90
11.1.3. Воздухопроницаемость наружных стен . . . 92
11.1.4. Защита от переувлажнения наружных стен . . . 95

12. Приложение . . . 102
12.1. Строим несущие стены из камня POROMAX и керамического кирпича . . . 102
12.2. Причины образования высолов, способы предотвращения и устранения . . . 129
12.3. Справка об обозначении, типоразмерах и пустотности стеновых керамических изделий товарной номенклатуры ОАО Славянский кирпич в соответствии с ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические» . . . 133
12.4. ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия» . . . 146

1

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство адресовано сотрудникам отдела сбыта и маркетинга ОАО «Славянский кирпич», сотрудникам отделов продаж и маркетинга официальных торговых представителей компании – дилеров, а так же всем застройщикам, интересующимся новыми технологиями и продуктами ОАО «Славянский кирпич».

В настоящем руководстве представлена информация о штучных стеновых строительных материалах и их классификация. Информация о компании ОАО «Славянский кирпич» (далее по тексту компания) ее производствах, технологии и продуктах. Сравнительные характеристики керамических стеновых материалов с другими материалами. Рекомендации по расчету требуемого количества лицевого кирпича и камня для строительства. Информация об упаковке продукции компании, способах погрузки и требования по транспортировке и хранению. Информация о системе контроля качества. Информация о сопутствующих товарах компании и рекомендации по применению. Порядок рассмотрения претензий покупателей по качеству продукции. Отдельный раздел посвящен каменным стеновым конструкциям, в котором представлена информация о классификации стен и несущей способности, рассмотрены вопросы нормируемых значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в регионах ЮФО и представлен пример типового расчета сопротивления теплопередаче, представлена информация о звукоизоляции, паропроницаемости и огнестойкости стен. Особое внимание уделено правильному конструктивному устройству многослойных наружных стен с эффективным утеплителем и требования нормативных документов по устройству отдельных элементов стеновых конструкций.

Надеемся, что настоящие рекомендации и представленная информация будут для Вас полезны и помогут с наибольшей эффективностью осуществлять продажи, и квалифицированно консультировать покупателей.

История развития стеновой керамики

Глина, как исходное сырье для современных керамических стеновых материалов используется человеком для строительства с глубокой древности и является одним из самых древних строительных материалов наряду с тростником, древесиной и камнем.

Использование изделий (кирпичей) из глины высушенных на воздухе – «саман» относится к 4-му тысячелетию до нашей эры. Слово «саман» происходит от староанглийского корня, означающего «ком».

Применение в строительстве обожженного кирпича также восходит к глубокой древности – постройкам в Египте, 3-е тысячелетие до нашей эры. Особенно важную роль играл обожженный кирпич в зодчестве Древнего Рима, где из кирпича выкладывали сложные конструкции, в том числе арки, своды и т.п.

В древней Руси производство кирпича началось в X веке. После крещения Руси в 988 г. со священниками из Византии на Русь приехали и строители, принесшие секрет производства кирпича.
Ярким примером кирпичного строительства в России стало строительство стен и храмов Московского Кремля под руководством итальянских зодчих и мастеров.

По-гречески «керамос» – глина. Когда-то в древних Афинах мастера изготавливавшие изделия из обожженной глины жили компактно в одном из районов города, данный район стал называться «Керамик» с тех пор изделия из обожженной глины называются «керамика».

В древние времена изготовление строительного обожженного кирпича из глины явилось первым примером организации технологического процесса, поскольку было необходимо выполнение нескольких последовательных операций: поиск природных залежей подходящих глины и песка, добыча, смешивание, увлажнение, формование изделий, сушка и обжиг. В общем виде технология производства глиняного кирпича не изменилась до наших дней.

Долгое время производство кирпича было трудоемким и тяжелым делом. Научно-технический прогресс и бурное развитие промышленности в IX – XX столетиях вывело производство кирпича на новый уровень развития технологии, появились машины для перемешивания и усреднения глины, а также прессовое оборудование для формовки. В настоящее время производство стеновой керамики – это высокотехнологичный процесс с полной механизацией и автоматизацией всех этапов.

На протяжении многих тысячелетий человечество использует обожженный кирпич для строительства, поскольку, являясь природным материалом экологически чист и имеет стабильные физические характеристики.

Сегодня ассортимент строительной стеновой керамики насчитывает сотни видов изделий различных по цвету, фактуре, размерам и характеристикам, и позволяет реализовать любые архитектурные замыслы.

Глиняный обожженный кирпич, является самым распространенным строительным материалом в мире, благодаря своим стабильным свойствам, доступности и долговечности.

Кирпичные здания обладают высокими строительными и физическими характеристиками, они красивы, прочны и долговечны.

При необходимости сноса, кирпичные здания легко разбираются и утилизируются без вреда для природы и человека.

Кирпичные стены здания обеспечивают высокое качество жилища благодаря стабильным характеристикам, экологичности, здоровому и комфортному микроклимату.

Во всех отношениях глиняный (керамический) кирпич – материал номер один для строительства жилых домов.

1. ОАО «Славянский кирпич»

История создания Компания образована как Открытое акционерное общество 14 марта 1994 года в период строительства кирпичного завода по производству 25 млн. лицевого керамического кирпича в год в х.Галицын Славянского района Краснодарского края.

В 1995 году строительство завода было завершено, 17 февраля 1995 года была выпущена первая промышленная партия лицевого керамического кирпича пластического формования.

В 2007 году была проведена реконструкция кирпичного завода в х.Галицын и введена в эксплуатацию технологическая линия по производству керамического лицевого кирпича светлых тонов мощностью 20 млн. шт. кирпича в год.

В 2009 году было завершено строительство и введен в эксплуатацию кирпичный завод мощностью 180 000 тонн обожженной продукции в год в г.Славянск-на-Кубани Краснодарского края.

Производство компании В состав ОАО «Славянский кирпич» входит два кирпичных завода: Производство № 1 в х.Галицын Славянского района Краснодарского края, Производство № 2 в г.Славянск-на-Кубани и карьер по добыче кирпичных глин на Новопетровском месторождении.

Основной вид деятельности производство всех видов керамического кирпича методом пластического формования, многолетний опыт работы компании, современная технологическая база позволяют выпускать более 50 наименований высококачественного лицевого, рядового кирпича и керамического камня разнообразных цветов, фактуры лицевой поверхности, плотности и размеров. Совокупная мощность заводов компании составляет 140 миллионов условных кирпичей (1NF) в год.

Производство № 1 расположено на юго-западной окраине хутора Галицын Славянского района имеет в своем составе две технологические линии:
Линия № 1 – мощностью 25 миллионов условного кирпича в год (в 2010 г. выведена из эксплуатации, как не отвечающая современным требованиям по энергоэффективности и автоматизации производства и качеству продукции);
Линия № 2 – мощностью 20 миллионов условного кирпича в год по производству высококачественного лицевого керамического кирпича. Производство оснащено современным технологическим оборудованием фирмы Hans Lingl (Германия) и формооснасткой фирмы BRAUN (Германия), что позволяет производить продукцию высочайшего качества.

Производство № 2 расположено в юго-восточной промышленной зоне г.Славянска-на-Кубани, является одним из самых современных кирпичных заводов в Европе и одним из самых крупных в

России. Завод спроектирован и построен совместно с фирмой Hans Lingl (Германия), оснащен современным технологическим оборудованием Европейских компаний с высочайшей степенью автоматизации и контроля качества производимой продукции, введен в эксплуатацию в сентябре 2009 года.

С вводом в эксплуатацию нового завода в г.Славянске-на-Кубани компания вывела на строительный рынок России новую продукцию – керамический крупноформатный пустотно-поризованный камень POROMAX с повышенными теплоизоляционными свойствами.

POROMAX – это продукция нового поколения, сочетающая в себе традиции кирпичного строительства и инновационные технологии. Уникальность POROMAX состоит в пористой структуре «черепка» и рациональном расположении вертикальных пустот, крупном размере – до 15 обычных кирпичей при сочетании малого веса и высокой прочности.

В 2014 году была проведена модернизация печи обжига и освоена технология редукционного flash обжига, позволяющая производить керамический кирпич уникального неповторяющегося цвета.

Сотрудничество Компания сотрудничает практически со всеми крупными строительными компаниями Краснодарского края. Среди наших постоянных партнеров такие компании как: ООО СМУ «Краснодар», ООО Фирма «Строитель», ООО «Нефтестройиндустрия-юг», ОАО «Краснодарстрой», ООО «Теплостройсервис», ООО «Строитель-2000», ООО «ПроектСервисЮг», ООО «Мега-Альянс», ООО «Русс-Модуль» и многие другие.

Научные исследования и технологии Компания уделяет серьезное внимание научным разработкам в области производства керамических строительных материалов и современных методов проектирования и строительства. Среди наших партнеров такие известные научные и проектные учреждения как: АО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко (г.Москва), Научно-Исследовательский Институт Строительной Физики Российской Академии Архитектурно-Строительных Наук» НИИСФ РААСН (г.Москва) , Строительный факультет КГАУ (г.Краснодар), ТИЖГП «Краснодаргражданпроект» (г.Краснодар), ООО «Стройэксперт» (г.Краснодар), АНО «Исследователь» (г.Краснодар), Редакция журнала «Строительные материалы» (г.Москва); Европейские производители оборудования для производства строительной керамики: Фирма Hans Lingl (Германия), фирма BRAUN (Германия), фирма Hendle (Германия), фирма Bongioanni (Италия), фирма FORGESTAL (Испания) и другие.

Награды 2009 год Лауреат ежегодной международной премии «Лучшая компания года 2009», **2010 год, 2012 год** Лауреат XIV, XVI Всероссийских конкурсов «На лучшую строительную организацию, предприятие строительных материалов и стройиндустрии».

Рейтинги 2010 год: 1-е место в РФ по производству крупноформатного керамического камня; 3-е место в РФ среди производителей керамических стеновых материалов. **2012 год**: 2-е место в РФ по производству крупноформатного керамического камня; 3-е место в РФ среди производителей керамических стеновых материалов.

Рыночная доля 2017 год: Российская Федерация: **2,5 % – кирпич и камень керамический**, **5 % – камень керамический**, ЮФО: **11 % – кирпич и камень керамический**, Краснодарский край: **27 % – кирпич и камень керамический**.

Планы В стратегических планах компании строительство нового завода по производству клинкерного лицевого кирпича и дорожного клинкера (брусчатка) мощностью 140.000 тонн обожженной продукции в год. Новая продукция компании будет импортозамещающей на рынке высокопрочного кирпича и тротуарной плитки.

Приоритеты Компания в своей повседневной и стратегической деятельности стремится к совершенствованию строительных материалов, повышению их качества, улучшению сервисных услуг и работы со своими покупателями, а так же ведет разработку новых продуктов и систем для качественного и экологичного строительства жилых домов.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ КИРПИЧА

2.1. Термины и определения, применяемые для классификации и технических характеристик кирпича:

Кирпич – штучное изделие, предназначенное для устройства кладок на строительных растворах.

Кирпич нормального формата (одинарный) 1NF – изделие в форме прямоугольного параллелепипеда номинальными размерами 250х120х65 мм.

Постель – рабочая грань, расположенная параллельно основанию кладки.

Ложок – наибольшая грань, расположенная перпендикулярно постели.

Тычок – наименьшая грань, расположенная перпендикулярно постели.

Лицевая поверхность – грань изделия направленная перпендикулярно постели на внешнюю сторону лицевой кладки. Лицевые изделия должны иметь не менее двух лицевых граней – ложковую и тычковую. Изделия могут быть натурального цвета и объемно окрашенными. Лицевая поверхность может быть гладкой и рельефной. Лицевая поверхность может быть офактурена торкретированием, ангобированием, глазурированием либо иным способом.

Пустотность – доля пустот в объеме изделия, выраженная в %.

Плотность – отношение массы изделия к его объему, выраженное в кг/м^3.

Прочность – способность изделия противостоять разрушению под воздействием внешних сил, вызывающих внутренние напряжения. Прочность кирпича характеризуется пределом прочности при сжатии и изгибе, выраженное в кг/см^2.

Морозостойкость – способность изделия, насыщенного водой выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без значительных механических повреждений и ухудшения свойств.

Теплопроводность – свойство изделия передавать теплоту при наличии разности температур. Теплопроводность зависит от ряда факторов: плотности, пористости и влажности изделия. Чем ниже значение теплопроводности, тем выше теплозащитные свойства изделия.

Водопоглощение – способность изделия впитывать и удерживать в своих порах влагу, выраженная в процентах. Водопоглощение влияет на ряд свойств изделия: прочность сцепления с раствором, плотность, теплопроводность, морозостойкость. Водопоглощение кирпича должно находится в пределах 6 – 10 %.

Огнестойкость – свойство противостоять действию открытого огня и высоких температур, способность сохранять при пожаре несущую и огнепреграждающую способность.

Долговечность – способность сопротивляться сложному воздействию внешних факторов длительное время при сохранении эксплуатационных характеристик.

Трещина – разрыв изделия без разрушения его на части, шириной раскрытия более 0,5 мм.

Посечка – трещина шириной раскрытия не более 0,5 мм.

Отбитость – механическое повреждение грани, ребра, угла изделия.

Откол – дефект изделия, вызванный наличием карбонатных или других включений.

Шелушение – разрушение изделия в виде отслоения от его поверхности тонких пластинок.

Контактное пятно – участок поверхности изделия, отличный по цвету, возникающий в процессе сушки или обжига и не влияющий на характеристики изделия.

Высолы – водорастворимые соли, выходящие на поверхность изделия при контакте с дистиллированной водой.

2.2. Классификация

По виду исходного сырья и способу изготовления кирпич разделяют:

Керамический – изготавливается из смеси глинистого сырья с кварцевым песком с последующим обжигом при высоких температурах 950 – 1100 ^{0}C.

Силикатный – изготавливается из смеси кварцевого песка с известью с последующей автоклавной обработкой под воздействием насыщенного водяного пара при температуре 170 – 200 ^{0}C.

По способу формования исходной заготовки кирпич разделяют:

Пластического формования – предварительно подготовленная смесь исходных сырьевых компонентов увлажняется и формуется исходная заготовка «сырец» одним из следующих способов:

экструзия – формование непрерывного бруса посредством шнекового вакуумного пресса с последующим разрезанием на штучные заготовки (влажность смеси около 20%).

пластическое заполнение форм – формование отдельных заготовок посредством ленточных или дисковых (револьверных) прессов или в ручную (влажность смеси около 35%).

Полусухое формование – предварительно подготовленная смесь исходных компонентов увлажняется и формуется исходная заготовка «сырец» методом прессования в форму при среднем или высоком давлении.

Керамический кирпич производят как методом пластического формования, так и методом полусухого формования. Силикатный – только полусухого формования.

2.2.1. Классификация керамического кирпича по ГОСТ 530-2012

По назначению кирпич разделяют:

Лицевой кирпич – изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки и выполняющие функции декоративного материала.

Рядовой кирпич – изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки.

Клинкерный кирпич – изделие, имеющее высокую прочность и низкое водопоглощение, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки в сильно агрессивной среде и выполняющие функции декоративного материала

По пустотности кирпич разделяют:

Полнотелый кирпич – без пустот.

Пустотелый с вертикальными пустотами – с пустотами расположенными перпендикулярно постели.

Пустотелый с горизонтальными пустотами – с пустотами расположенными параллельно постели (в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» запрещено применение для возведения несущих стен в сейсмических районах).

По прочности кирпич разделяют на марки:

М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300
клинкерный кирпич М300, М400, М500, М600, М800, М1000

Марку кирпича по прочности устанавливают по значениям пределов прочности при сжатии и изгибе (кг/см^2, МПа).

По морозостойкости кирпич разделяют на марки:

F25, F35, F50, F75, F100, F200, F300
лицевой кирпич – не ниже F50
клинкерный кирпич – не ниже F75

Марку кирпича по морозостойкости устанавливают по количеству циклов попеременного замораживания и оттаивания изделий в насыщенном водой состоянии без каких-либо видимых признаков повреждений или разрушений (шелушение, выкрашивание, отколы).

По показателю средней плотности кирпич разделяют на классы:

0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; 2,4

По теплотехническим характеристикам в зависимости от класса средней плотности кирпич разделяют на группы:

0,7 – 0,8 – высокой эффективности
1,0 – повышенной эффективности
1,2 – эффективные
1,4 – условно-эффективные
2,0 – 2,4 – малоэффективные

Водопоглощение кирпича должно быть:

не менее 6%
клинкерный кирпич – не более 6%

Скорость начальной абсорбции воды опорной поверхностью (постелью) кирпича должна быть:

не менее 0,1 кг/(м^{2}мин)
лицевой кирпич – не менее 0,1 кг/(м^{2}мин) и не более 3,0 кг/(м^{2}мин)

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в кирпиче должна быть:

не более 370 Бк/кг

Керамический кирпич относится к негорючим строительным материалам в соответствии с ГОСТ 30244

3. КЛАССИФИКАЦИЯ КРУПНОФОРМАТНЫХ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Термины и определения, применяемые для классификации и технических характеристик крупноформатных стеновых материалов:

Камень – крупноформатное штучное изделие, предназначенное для устройства кладок на строительных растворах и специальных клеях.

Формат – обозначение размера изделия, определяемое как отношение объема изделия в м^3, рассчитанного как произведение номинальных размеров (длина х ширина х толщина) к объему изделия нормального формата (1НФ) размерами 250х120х65 мм – **0,00195 м^3.**

Доборный элемент – изделие специальной формы, предназначенное для завершения кладки.

Камень с пазогребневой системой – изделие с выступами на вертикальных гранях для пазогребневого соединения в кладке без использования кладочного раствора (клея) в вертикальных швах.

Рабочий размер (ширина) камня – размер изделия между гладкими вертикальными гранями (без выступов для пазогребневого соединения), формирующий толщину стены при кладке в один камень.

Нерабочий размер (длина) камня – размер изделия между вертикальными гранями с выступами для пазогребневого соединения, фомирующий при кладке длину стены.

Пустотность – доля пустот в объеме изделия, выраженная в **%**.

Плотность – отношение массы изделия к его объему, выраженное в кг/м^3.

Прочность – способность изделия противостоять разрушению под воздействием внешних сил, вызывающих внутренние напряжения. Прочность камня характеризуется пределом прочности при сжатии, выраженное в кг/см^2.

Морозостойкость – способность изделия, насыщенного водой выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без значительных механических повреждений и ухудшения свойств.

Теплопроводность – свойство изделия передавать теплоту при наличии разности температур. Теплопроводность зависит от ряда факторов: плотности, пористости и влажности изделия. Чем ниже значение теплопроводности, тем выше теплозащитные свойства изделия.

Водопоглощение – способность изделия впитывать и удерживать в своих порах влагу, выраженная в процентах. Водопоглощение влияет на ряд свойств изделия: прочность сцепления с раствором, плотность, теплопроводность, морозостойкость.

Огнестойкость – свойство противостоять действию открытого огня и высоких температур, способность сохранять при пожаре несущую и огнепреграждающую способность.

Долговечность – способность сопротивляться сложному воздействию внешних факторов длительное время при сохранении эксплуатационных характеристик.

Трещина – разрыв изделия без разрушения его на части, шириной раскрытия более 0,5 мм.

Посечка – трещина шириной раскрытия не более 0,5 мм.

Отбитость – механическое повреждение грани, ребра, угла изделия.

Откол – дефект изделия, вызванный наличием карбонатных или других включений.

Шелушение – разрушение изделия в виде отслоения от его поверхности тонких пластинок.

3.2. Классификация

По виду исходного сырья и способу изготовления камни разделяют:

Природные – изготавливаются из природных горных пород (туфы, известняки, песчаники, ракушечники, граниты и пр.) методом распиливания или раскалывания на камни правильной и неправильной формы.

Керамические – изготавливаются из смеси глинистого сырья с кварцевым песком и органическими выгорающими добавками с последующим обжигом при высоких температурах 950 – 1000 ^{0}C.

Силикатные – изготавливаются из смеси кварцевого песка с известью с последующей автоклавной обработкой под воздействием насыщенного водяного пара при температуре 170 – 200 ^{0}C.

Бетонные – изготавливаются из смеси кварцевого песка, цемента и щебня с последующей обработкой под воздействием водяного пара при температуре 100 ^{0}C.

Керамзитобетонные – изготавливаются из смеси кварцевого песка, цемента и керамзита с последующей обработкой под воздействием водяного пара при температуре 100 ^{0}C, либо без обработки.

Ячеестобетонные (Пенобетон) – изготавливаются из смеси кварцевого песка, цемента и химического вспенивателя при естественном твердении.

Ячеестобетонные автоклавного твердения (Газосиликат) – изготавливаются из смеси кварцевого песка, цемента, извести и алюминевой пудры с последующей автоклавной обработкой под воздействием насыщенного водяного пара при температуре 170 – 200 ^{0}C.

По способу формования исходной заготовки камни разделяют:

Пластического формования методом экструзии – предварительно подготовленная смесь исходных сырьевых компонентов увлажняется и формуется в виде непрерывного бруса посредством шнекового вакуумного пресса с последующим разрезанием на штучные заготовки (влажность смеси около 20%).

Полусухое формование – предварительно подготовленная смесь исходных компонентов увлажняется и формуется исходная заготовка «сырец» методом прессования в форму.

Влажное формование – предварительно подготовленная смесь исходных компонентов увлажняется и формуется исходная заготовка «сырец» методом заливки в форму.

Керамические камни производят методом пластического экструзионного формования, силикатные методом полусухого формования, бетонные и керамзитобетонные методом влажного формования в штучные формы, пенобетонные и газосиликатные методом вспенивания в крупных формах с последующим распиливанием.

3.2.1. Классификация керамического камня по ГОСТ 530-2012

По назначению камни разделяют:

Лицевые камни – изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки и выполняющие функции декоративного материала.

Рядовые камни – изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки.

Камни могут изготавливаться с плоскими вертикальными гранями, с выступами для пазогребневого соединения на вертикальных гранях, нешлифованной или шлифованной опорной поверхностью (постелью), камни с пазогребневой системой соединения могут быть только рядовыми.

По пустотности камни разделяют:

Камни могут быть только пустотелыми, в том числе из пористой керамики.

Пустотелые с вертикальными пустотами – с пустотами расположенными перпендикулярно постели.

Пустотелые с горизонтальными пустотами – с пустотами расположенными параллельно постели (в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» запрещено применение для возведения несущих стен в сейсмических районах).

По прочности камни разделяют на марки:

М25, М35, М50, М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300

Марку камня по прочности устанавливают по значениям предела прочности при сжатии (кг/см^2, МПа).

По морозостойкости камни разделяют на марки:

F25, F35, F50, F75, F100, F200, F300

Марку камня по морозостойкости устанавливают по количеству циклов попеременного замораживания и оттаивания изделий в насыщенном водой состоянии без каких-либо видимых признаков повреждений или разрушений (шелушение, выкрашивание, отколы).

По показателю средней плотности камни разделяют на классы:

0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4

По теплотехническим характеристикам в зависимости от класса средней плотности кирпич разделяют на группы:

0,7 – 0,8 – высокой эффективности
1,0 – повышенной эффективности
1,2 – эффективные
1,4 – условно-эффективные

Водопоглощение камня должно быть:

не менее 6%

Скорость начальной абсорбции воды опорной поверхностью (постелью) камня должна быть:

не менее 0,1 кг/(м^{2}мин)

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в кирпиче должна быть:

не более 370 Бк/кг

Керамические камни относятся к негорючим строительным материалам в соответствии с ГОСТ 30244

4. КЕРАМИЧЕСКИЙ КИРПИЧ И КАМЕНЬ ПРОИЗВОДСТВА ОАО «СЛАВЯНСКИЙ КИРПИЧ». ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГОСТ 530-2012.

4.1. Технология производства

4.1.1. Кирпич керамический лицевой

Общие сведения

Компания осуществляет производство лицевого керамического кирпича на 2-х заводах: Производство № 1 расположенное в х.Галицын Славянского района и Производство № 2 расположенное в г.Славянске-на-Кубани.

Заводы компании оснащены современным технологическим оборудованием фирмы Hans Lingl (Германия) и формооснасткой фирмы BRAUN (Германия).

Производство лицевого кирпича осуществляется методом пластического формования на вакуумных экструдерах с последующей сушкой и обжигом изделий.

Лицевой кирпич производится в двух базовых размерах 1 NF (250х120х65 мм) и 0,7 NF – «Евро» (250х85х65 мм) по ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические». Вся продукция сертифицирована.

Исходное сырье для производства

Лицевой кирпич производится из смеси (шихты) глин и кварцевого песка. Для различных видов кирпича используется различная рецептура смеси глин. Цвет кирпича обусловлен различным содержанием в исходном сырье оксидов алюминия, оксидов титана и железа.

Для производства всех видов лицевого кирпича :Классик, серии Готик, серии Прованс, серии Гамбург, серии Флоренция, используется глинистое сырье – красножгущиеся глины, добываемые открытым способом на собственном карьере «Новопетровское месторождение кирпичных глин» и кварцевый песок.

Для производства всех видов лицевого кирпича светлых тонов: Сахара, Беж, Беж-RED используется покупное глинистое сырье – беложгущиеся глины «Дружковского месторождения» Украина, глинистое сырье – красножгущиеся глины «Новопетровского месторождения кирпичных глин» и кварцевый песок.

Для производства всех видов лицевого кирпича темных тонов (Арабика, Мокко-BUNT) используется глинистое сырье – красножгущиеся глины «Новопетровского месторождения кирпичных глин»,

кварцевый песок и природная минеральная добавка тетраоксид марганца Mn_3O_4 компаний PRINCEMINERALS Англия, KIMPE SAS Франция.

Для производства всех видов лицевого кирпича с ангобированной лицевой поверхностью используются природные минеральные добавки, обеспечивающие надежную адгезию с «черепком» кирпича на молекулярном уровне в процессе обжига.

При производстве всех видов лицевого кирпича в состав шихты вводится карбонат бария $BaCO_3$ для предотвращения выноса водорастворимых солей на лицевую поверхность кирпича в процессе сушки, обжига и последующей эксплуатации изделий.

Лицевой кирпич производится с фаской 3 мм на лицевых гранях.

Состав шихты (рецептура) применяемая для производства всех видов лицевого кирпича, а так же технологические режимы сушки и обжига, разработаны специалистами компании и являются коммерческой тайной.

Описание технологического процесса

Глинистое сырье и кварцевый песок большегрузными автомобилями доставляются на площадку на территории завода и складируются в открытых складах глины (глинозапасники) и песка.

Гидравлическим экскаватором производится погрузка технологического автомобиля, который подвозит и выгружает глину и песок в питатели сырьевых компонентов приемного отделения, при помощи которых осуществляется точное дозирование компонентов в соответствии с заданной пропорцией.

Посредством ленточных транспортеров глина и песок в заданной пропорции передаются в отделение массопереработки.

В отделении массопереработки смесь компонентов измельчается, тщательно перемешивается и увлажняется на специализированных машинах таких как: валковая дробилка, увлажняющие и смешивающие бегуны, вальцы грубого и тонкого помола и посредством системы ленточных транспортеров подготовленная шихта передается на хранение в шихтозапасник.

Шихтозапасник состоит из нескольких отсеков, в которых может размещаться на хранение шихта различных рецептур для производства разных видов кирпича. Объем шихтозапасника позволяет хранить запас сырья для непрерывного производства кирпича в течение 7 суток.

Из шихтозапасника шихта передается в отделение формовки, где проходит окончательную стадию подготовки и формовки. На этапе окончательной подготовки в шихту вводится карбонат бария и тетраоксид марганца в зависимости от вида производимого кирпича.

На вакуумном экструдере (пресс) оснащенном комплектом сменных мундштуков и прессголовок производится непрерывное формование глиняного бруса необходимых размеров и пустотности с последующим разрезанием на штучные изделия (кирпичи сырцы).В процессе формовки и резки глиняного бруса на грани изделий наносится фаска и осуществляется текстурирование и (или) ангобирование лицевой поверхности.

Далее кирпичи-сырцы передаются в сушильное отделение.

Сушка изделий осуществляется в камерной сушилке (Производство № 1) и проходной сушилке (Производство № 2) в автоматическом режиме, управляемом компьютерным модулем с возможностью изменения параметров сушки и контролем основных параметров (температура, влажность), время сушки составляет от 40 до 60 часов в зависимости от плотности изделий.

После завершения процесса сушки кирпичи передаются в печное отделение.

Обжиг* изделий уложенных на печные вагонетки осуществляется в туннельной печи в автоматическом режиме, управляемом компьютерным модулем с возможностью изменения параметров обжига и контролем основных параметров. Максимальная температура обжига + 1100 ^{0}C. Время обжига от 16 до 40 часов в зависимости от типа и плотности изделий.

После завершения процесса обжига кирпичи передаются в отделение разгрузки печных вагонеток и пакетирования готовой продукции.

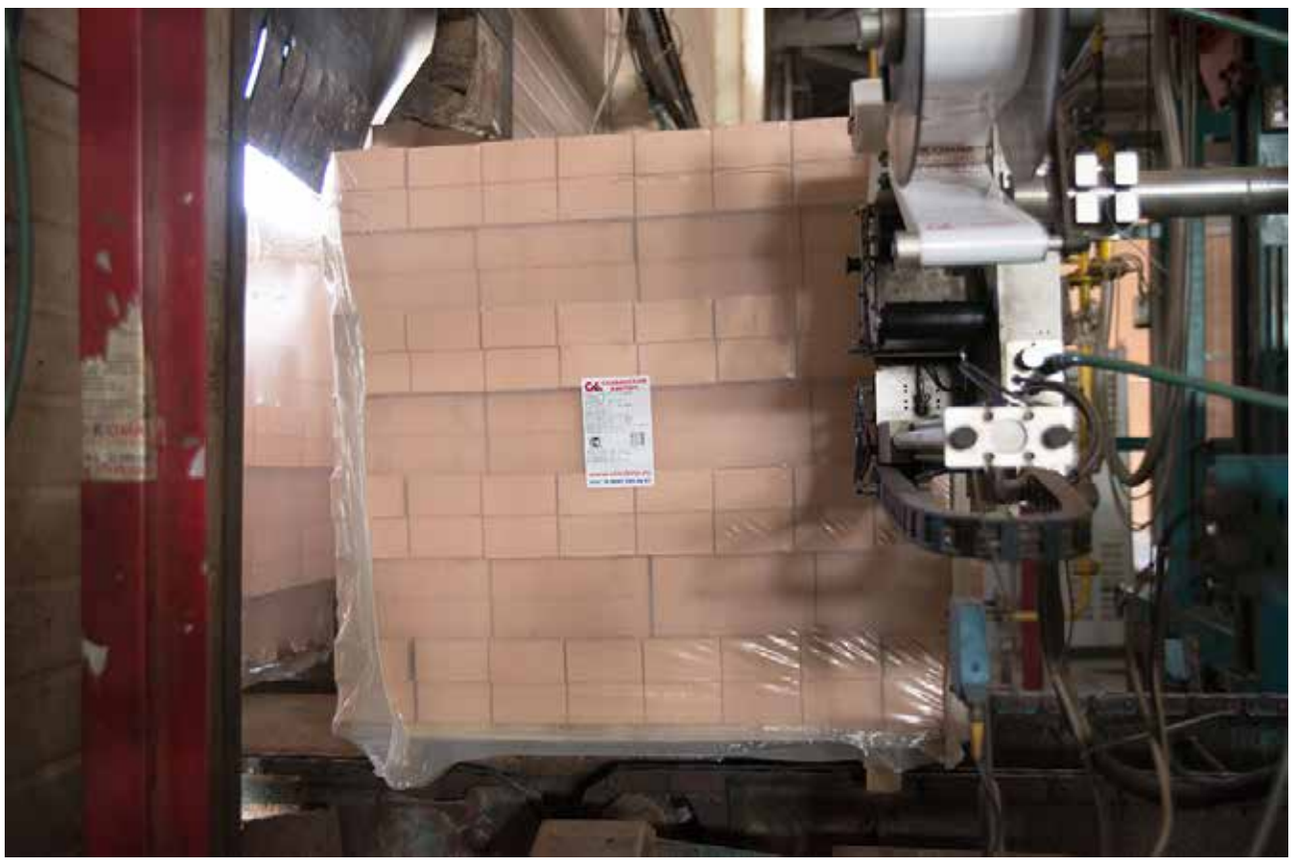
Примечание – * при обжиге керамического кирпича применятся окислительный или восстановительный обжиг.

Окислительный обжиг – это термохимический процесс, при котором нагрев осуществляется за счет сжигания углерода (уголь, нефтепродукты, природный газ) в воздушной среде (кислород воздуха поддерживает горение), который в свою очередь вступает в термохимическую реакцию (окисление) с металлами (оксидами металлов), являющихся основой минерального глинистого сырья. Классический обжиг керамического кирпича – окислительный. Оксиды алюминия и титана обуславливают белый цвет обожженных изделий, оксид железа Fe_2O_3 – красный, оксид хрома – черный, оксид ванадия – зеленый. В зависимости от содержания перечисленных оксидов в исходном глинистом сырье цвет кирпича может быть близким к белому, бежевый, терракотовый, бордовый и т.д.

Восстановительный обжиг – другое название редукционный обжиг (reduction – восстановление) или флэш обжиг (flash – вспышка) – это термохимический процесс, при котором нагрев в зоне высоких температур осуществляется за счет сжигания углерода (уголь, нефтепродукты, природный газ) в обедненной воздушной среде, при недостатке кислорода происходит частичное восстановление оксидов металлов. Прежде всего, оксида железа Fe_2O_3 до закиси железа FeO, что обуславливает черный цвет обожженных изделий. Поскольку горение углерода без кислорода протекать не может (школьный опыт затухающей свечи в перевернутой пробирке) горение протекает периодически вспышками с образованием в зоне обжига попеременно окислительной и восстановительной среды. В зависимости от настройки процесса горения и содержания оксидов металлов в исходном сырье цвет кирпича может быть терракотовым, серым, черным или плавно переходящим из одного в другой.

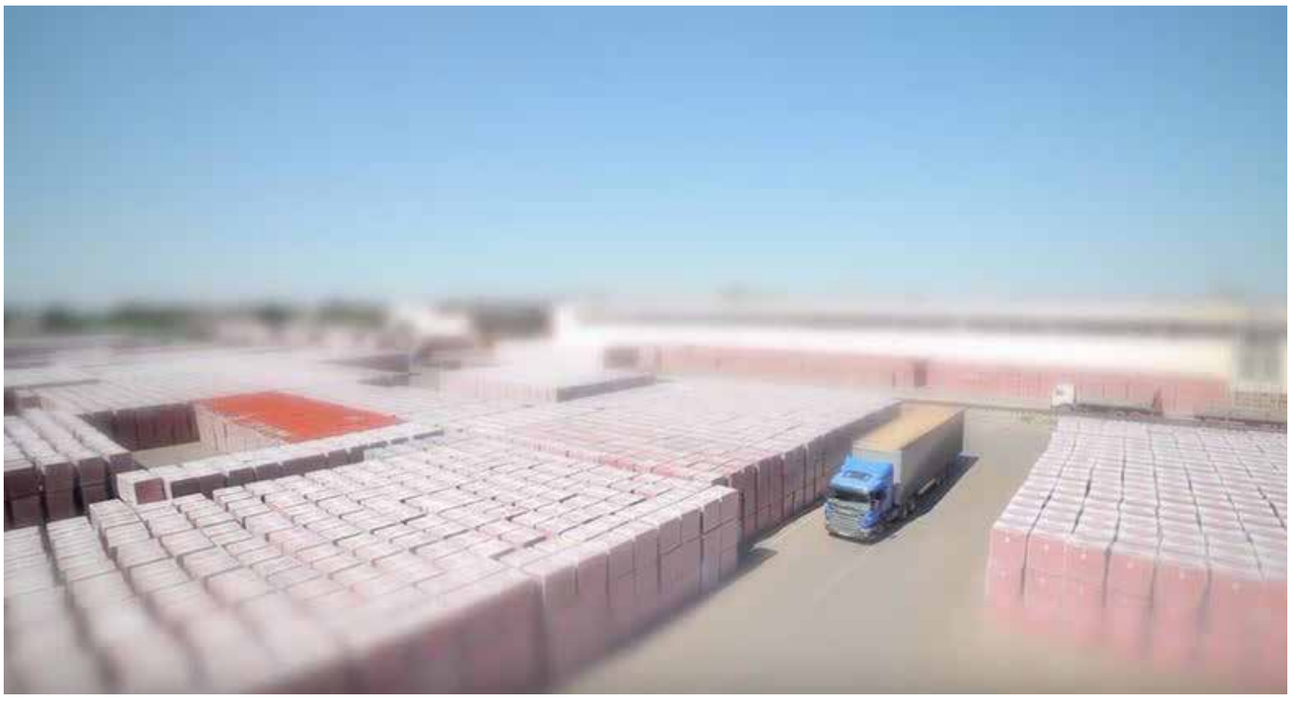
При помощи разгрузочной машины, производится попакетная разгрузка (Производство № 1) и послойная разгрузка (Производство № 2) обожженных изделий и укладка на деревянный поддон. Различная конструкция разгрузочных машин на производствах обуславливает различное количество готовых изделий и способ укладки на одном поддоне.

Пакеты готовых изделий уложенных на деревянные поддоны передаются на упаковку. На Производстве № 1 осуществляется полуавтоматическая упаковка транспортных пакетов полипропиленовой лентой и полиэтиленовым термоусадочным конвертом, на Производстве № 2 осуществляется автоматическое надевание полиэтиленового рукава на пакет с изделиями, обрезка рукава и термоусадка рукава при помощи кольцевой газовой горелки. На каждый транспортный пакет наносится этикетка с указанием типа и товарного наименования изделия, номера партии и даты производства.



После завершения упаковки пакеты с готовой продукцией передаются в отделение гидрообработки.

В отделении гидрообработки пакеты с готовой продукцией помещаются на 1 минуту в резервуар, заполненный чистой водой. Гидрообработка лицевого кирпича осуществляется с целью исключения отколов лицевой поверхности от карбонатных включений. В процессе гидрообработки частицы обожженных карбонатов вступают в реакцию с водой (быстрое гашение), что исключает процесс медленного гашения в процессе кладочных работ с возможным отколом лицевых граней. После завершения гидрообработки пакеты перемещаются на склад готовой продукции для отгрузки покупателям.



4.1.2. Камень керамический пустотно-поризованный

Общие сведения

ОАО «Славянский кирпич» осуществляет производство пустотно-поризованного камня на заводе расположенном в г.Славянск-на-Кубани (Производство № 2). Завод оснащен современным технологическим оборудованием фирмы Hans Lingl (Германия) и формооснасткой фирмы BRAUN (Германия).
Производство пустотно-поризованного камня осуществляется методом пластического формования на вакуумном экструдере с последующей сушкой и обжигом изделий.
Пустотно-поризованный камень производится в 16-ти базовых форматах от 1NF (250х120х65 мм) до 12,3NF (280х398х215 мм) по ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические». Вся продукция сертифицирована.

Исходное сырье для производства

Пустотно-поризованный камень производится из смеси (шихты) глины «Новопетровского месторождения кирпичных глин» и рисовой лузги.

Состав шихты (рецептура) применяемой для производства всех типоразмеров пустотно-поризованного камня, а так же технологические режимы сушки и обжига, разработаны специалистами компании и являются коммерческой тайной.

Описание технологического процесса

Глинистое сырье большегрузными автомобилями доставляется на площадку на территории завода и складируется в открытый склад глины (глинозапасник). Рисовая лузга специализированным автомобилем доставляется на территорию завода и складируется в закрытом складе выгорающих добавок.

Гидравлическим экскаватором производится погрузка технологического автомобиля, который подвозит и выгружает глину в питатель приемного отделения. Посредством ленточных транспортеров глина передается в отделение массопереработки.

Фронтальным погрузчиком производится погрузка рисовой лузги в питатель отделения подготовки выгорающих добавок, где производится измельчение и просев рисовой лузги. Посредством закрытого ленточного транспортера измельченная рисовая лузга передается в отделение массопереработки.

В отделении массопереработки глина и рисовая лузга тщательно перемешиваются, полученная смесь увлажняется на специализированных машинах таких как: валковая дробилка, увлажняющие и смешивающие бегуны, вальцы грубого и тонкого помола и посредством системы ленточных транспортеров подготовленная шихта передается на хранение в шихтозапасник.

Шихтозапасник состоит из нескольких отсеков, в которых может размещаться на хранение шихта различных рецептур для производства разных видов камня. Объем шихтозапасника позволяет хранить запас сырья для непрерывного производства камня в течение 7 суток.

Из шихтозапасника шихта передается в отделение формовки, где проходит окончательную стадию подготовки и формовки.

При помощи вакуумного экструдера (пресс) оснащенного комплектом сменных мундштуков и прессголовок производится непрерывное формование глиняного бруса необходимых размеров и пустотности с последующим разрезанием на штучные изделия (камни-сырцы).

Далее камни-сырцы передаются в сушильное отделение.

Сушка изделий осуществляется в проходной сушилке в автоматическом режиме, управляемом компьютерным модулем с возможностью изменения параметров сушки и контролем основных параметров (температура, влажность), время сушки составляет от 40 до 60 часов в зависимости от плотности изделий. После завершения процесса сушки камни передаются в печное отделение.

Обжиг изделий уложенных на печные вагонетки осуществляется в туннельной печи в автоматическом режиме, управляемом компьютерным модулем с возможностью изменения параметров обжига и контролем основных параметров. Максимальная температура обжига + 1000 ^{0}С. Время обжига от 16 до 40 часов в зависимости от типа и плотности изделий. После завершения процесса обжига камни передаются в отделение разгрузки печных вагонеток и пакетирования готовой продукции.

При помощи разгрузочной машины, производится послойная разгрузка обожженных изделий и укладка на деревянный поддон. Пакеты готовых изделий уложенных на деревянные поддоны передаются на упаковку, где производится автоматическое надевание полиэтиленового рукава на пакет с изделиями, обрезка рукава и термоусадка рукава при помощи кольцевой газовой горелки. На каждый транспортный пакет наносится этикетка с указанием типа и товарного наименования изделия, номера партии и даты производства.

После завершения упаковки пакеты перемещаются на склад готовой продукции для отгрузки покупателям.

4.2. Номенклатура, номинальные размеры, технические характеристики, дефекты внешнего вида

4.2.1. Кирпич керамический лицевой

Номенклатура лицевого кирпича, производимого компанией, разделена на две группы по способу обжига (окислительный / восстановительный) и две группы по формату.

Товарная номенклатура лицевого кирпича окислительного обжига разделена на 3 укрупненные номенклатурные группы:

Светлая группа – «Сахара», «Беж», «Беж-RED», в том числе с рустифицированной лицевой поверхностью: «Беж-руст» и песочной присыпкой – «Беж-антик»;

Темная группа – «Арабика», «Мокко», «Мокко-BUNT», в том числе с рустифицированной лицевой поверхностью: «Арабика-руст», «Мокко-BUNT-руст»;

Красная группа – «Классик», в том числе с рустифицированной лицевой поверхностью: «Классик-руст» и песочной присыпкой «Классик-антик».

Товарная номенклатура лицевого кирпича восстановительного обжига разделена на 2 укрупненные номенклатурные группы:

Кирпич керамический лицевой естественного цвета редукционный-**Flash** обжиг (пестрый) – «Готик», в том числе с рустифицированной лицевой поверхностью «Готик-руст» и песочной присыпкой «Готик-антик».

Кирпич керамический лицевой редукционный-Flash обжиг с ангобированной лицевой поверхностью (пестрый) – «Прованс», «Прованс-BUNT», «Гамбург», «Гамбург-BUNT», в том числе с рустифицированной лицевой поверхностью «Прованс-руст», «Прованс-BUNT-руст», «Гамбург-руст», «Флоренция-руст», « Флоренция-BUNT-руст» и песочной присыпкой «Прованс-антик», «Прованс-BUNT-антик».

По формату:

Нормального формата (одинарный) 1 NF – с номинальными размерами **250x120x65 мм**.

Европейского формата (евро) 0,7 NF – с номинальными размерами **250x85x65 мм**.

В евро-формате производится: «Арабика», «Мокко-BUNT», «Сахара», «Беж», «Беж-RED», «Классик».

Весь лицевой кирпич производится с фаской 3 мм на лицевых гранях

Весь лицевой кирпич производится с добавлением карбоната бария $BaCO_3$ для исключения водорастворимых солей в структуре кирпича

Весь лицевой кирпич производимый на Производстве № 2 – Прейскурант-2 (г.Славянск-на-Кубани) выпускается с утолщенной наружной стенкой 20 мм.

Номенклатура выпускаемого лицевого кирпича постоянно обновляется и расширяется, актуальная информация о видах продукции выпускаемых на Производстве № 1 и № 2 отражена в текущих Прейскурантах на продукцию компании.

Весь выпускаемый лицевой кирпич сертифицирован на соответствие ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические».

Номинальные размеры и предельные отклонения от номинальных размеров в соответствии с ГОСТ 530-2012

Компания производит лицевой кирпич в двух форматах со следующими **номинальными размерами:**

Нормального формата (одинарный) 1 NF
длина **250** мм
ширина **120** мм
толщина **65 мм**
толщина наружной стенки **13 мм, 20 мм**

Европейского формата (евро) 0,7 NF
длина **250** мм
ширина **85** мм
толщина **65 мм**
толщина наружной стенки **13 мм**

Справка: Номинальные размеры керамического кирпича нормального формата 1NF в Российской Федерации приняты в соответствии с «Имперским стандартом»* Германии и составляют **250 мм. – длина, 120 мм. – ширина, 65 мм. – высота (толщина).**

* – «Имперский стандарт» Германии, является одним из первых стандартов керамического кирпича. История его появления следующая: ширина кирпича 120 мм. была определена исходя из условия «держать одной рукой» при кладке, длина была определена исходя из сложения 2 кирпичей по ширине плюс один шов 10 мм., высота 65 мм. исходила из расчета, что круглое число 400 кирпичей, включая неизбежные потери, составляла точно 1 $м^3$ кладки. В настоящее время «имперский стандарт» в Германии практически не используется, поскольку имеет существенный недостаток, два ряда каменной кладки плюс один шов не равны в торце ширине кирпича (65 мм. + 65 мм. + 10 мм. = 140 мм. > 120 мм.), что существенно ограничивает использование кирпича в декоративных целях В современной Германии существует два основных стандарта керамического кирпича DF (тонкий формат) 240x115x52 мм. и NF (нормальный формат) 240x115x71 мм.

Предельные отклонения от номинальных размеров, допускаемые для лицевого кирпича по ГОСТ 530-2012:

толщина наружной стенки – не менее 12 мм
длина – ± **4 мм**
ширина – ± **3 мм**
толщина – ± **2 мм**
отклонение от перпендикулярности смежных граней – не более 3 мм
отклонение от плоскостности граней – не более 3 мм

Технические характеристики лицевого кирпича, производимого компанией:

Количество лицевых граней – Три (одна ложковая и две тычковые)
Марка по прочности – М125, М150**, М175**
Марка по морозостойкости – **F75**
Водопоглощение – **8 – 10 %**
Класс средней плотности – **1,2**
Группа по теплотехническим характеристикам – Эффективные
Пустотность – **35 – 40 %**
Вес – ок**. 2,55 кг/**шт **(1NF** с утолщенной стенкой 20мм), ок**. 2,4 кг/**шт **(1NF),** ок**. 1,6 кг/**шт **(0,7NF)**
Скорость начальной абсорбции воды опорной поверхностью (постелью) – **0,1 – 3,0 кг/(м^2**мин)
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов – не более 370 Бк/кг

Информация о фактических технических характеристиках лицевого кирпича отражена в текущих Прейскурантах на продукцию компании, маркировочных этикетках и паспортах качества.

Дефекты внешнего вида (лицевые грани) лицевого кирпича по ГОСТ 530-2012:

Черная сердцевина и контактные пятна на поверхности – не являются дефектом
Трещины в межпустотных перегородках – не являются дефектом
Отбитости углов, граней глубиной менее **3 мм** – не являются дефектом
Единичные вспучивающиеся включения (известковые) глубиной не более 3 мм – допускаются общей площадью не более 0,2 % площади лицевых граней
Отбитости углов (глубиной), отбитости ребер и граней (длиной) более 15 мм – не допускаются
Отбитости углов (глубиной), отбитости ребер и граней (длиной) менее 15 мм – допускаются в количестве 2 шт
Отдельные посечки – допускаются суммарной длиной не более 40 мм
Трещины – не допускаются
Высолы – не допускаются
Половняк – не более 5 % объема партии

Условное обозначение лицевого кирпича по ГОСТ 530-2012, указываемое в сертификатах и паспортах качества:

Условное обозначение лицевого кирпича состоит из буквенных и цифровых обозначений:

КР – обозначение вида изделия – кирпич
л – обозначение кирпича по области применения – лицевой
пу (по) – обозначение пустотности – пустотелый (полнотелый)
250х120х65 – номинальные размеры (мм)
1НФ (0,7НФ) – обозначение формата
100 – обозначение марки по прочности
1.2 – обозначение класса средней плотности
75 – обозначение марки по морозостойкости
ГОСТ 530-2012 – обозначение стандарта

Пример условного обозначения Кирпича лицевого пустотелого, размерами **250х85х65 мм**, формата **0.7НФ**, марки по прочности М150, класса средней плотности **1.2**, марки по морозостойкости **F75** – товарного наименования Мокко-BUNT:

КР-л-пу 250х85х65/0.7НФ/150/1.2/75/ГОСТ 530-2012 – Мокко-BUNT

4.2.2. Кирпич и камень керамический рядовой пустотно-поризованный

Номенклатура рядового пустотно-поризованного кирпича и камня, производимого компанией, разделена на пять номенклатурных групп (серий) по типоразмерам и назначению.

Первая группа (серия) – кирпич и камень серии **PORONORM**, включает три типоразмера:

PORONORM – зарегистрированный товарный знак, принадлежащий компании на основании свидетельства № 410872 от 09.06.2010 г. о регистрации в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания.

1NF – PORONORM-1 – для устройства всех типов стен, дополнительный (доборный) кирпич для камня **POROMAX-120** и камней серии **POROMAX-250** и **POROMAX-380**;
2,1NF – PORONORM-2 – для устройства всех типов стен;
3NF – PORONORM-3 – для устройства перегородок толщиной 95 мм, для устройства сборных самонесущих перемычек на стальных уголках для стен толщиной 280 мм, дополнительный (доборный) камень для камней серии **POROMAX-280**;

Цифра, следующая за товарным наименованием – обозначает формат изделия, кирпич и камень серии производится без выступов для пазо-гребневого соединения на вертикальных гранях, все вертикальные грани имеют углубления под штукатурку R=4 мм.

Вторая группа (серия) – камни для устройства перегородок и самонесущих стен серии **POROMAX**, включает три типоразмера:

POROMAX – зарегистрированный товарный знак, принадлежащий компании на основании свидетельства № 412662 от 05.07.2010 г. о регистрации в Государственном реестре товарных знаков и знаков обслуживания.

7NF – POROMAX-120 – для устройства перегородок толщиной 120 мм;
11,5NF – POROMAX-200 – для устройства перегородок и стен толщиной 200 мм;

Цифра, следующая за товарным наименованием, обозначает рабочий размер (толщину) перегородки (стены) в мм, все камни серии имеют длину (нерабочий размер) **510 мм** и производятся с выступами для пазо-гребневого соединения на двух нерабочих вертикальных гранях и углубления под штукатурку на рабочих гранях R=4 мм.

Третья группа (серия) – камни для устройства несущих и самонесущих стен толщиной **250** мм (в один кирпич) серия **POROMAX-250**, включает три типоразмера:

11,3NF – POROMAX-250 – основной камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на двух нерабочих вертикальных гранях;
11,3NF – POROMAX-250-D – доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани;
5,7NF – POROMAX-250-1/2-D – половинчатый доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани;

Цифра, следующая за товарным наименованием, обозначает рабочий размер (толщину) стены в мм, все камни серии имеют рабочий размер **250 мм** и производятся с выступами для пазо-гребневого соединения на двух или одной нерабочей вертикальной грани и углубления под штукатурку на рабочих гранях R=4 мм.

Четвертая группа (серия) – камни для устройства несущих и самонесущих стен толщиной **280** мм серия **POROMAX-280**, включает четыре типоразмера:

12,3NF – POROMAX-280 – основной камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на двух нерабочих вертикальных гранях;
12,3NF – POROMAX-280-D – доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани;
6,1NF – POROMAX-280-1/2 – половинчатый дополнительный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на двух нерабочих вертикальных гранях;
6,1NF – POROMAX-280-1/2-D – половинчатый доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани;

Цифра, следующая за товарным наименованием, обозначает рабочий размер (толщину) стены в мм, все камни серии имеют рабочий размер **280 мм** и производятся с выступами для пазо-гребневого соединения на двух или одной нерабочей вертикальной грани и углубления под штукатурку на рабочих гранях R=4 мм.

Пятая группа (серия) – камни для устройства несущих и самонесущих стен толщиной **380** мм (в полтора кирпича) серия **POROMAX-380**, включает четыре типоразмера:

10,8NF – POROMAX-380 – основной камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на двух нерабочих вертикальных гранях;
10,8NF – POROMAX-380-D – доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани;
10,8NF – POROMAX-380-D-vc – доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани и П-образной выемкой размером 170 х 135 мм;
5,4NF – POROMAX-380-1/2-Д – половинчатый доборный камень серии производится с выступами для пазо-гребневого соединения на одной нерабочей вертикальной грани;

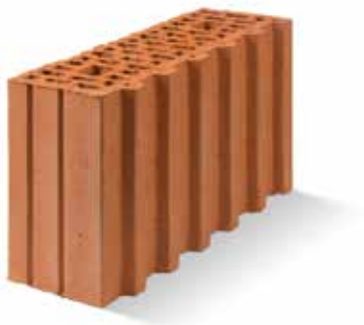
Цифра, следующая за товарным наименованием, обозначает рабочий размер (толщину) стены в мм, все камни серии имеют рабочий размер **380 мм** и производятся с выступами для пазо-гребневого соединения на двух или одной нерабочей вертикальной грани и углубления под штукатурку на рабочих гранях R=4 мм.

Камни POROMAX разработаны и изготавливаются таким образом, что не требуют соединения с помощью вертикальных растворных швов, а имеют надежное и прочное соединение паз – гребень.

Соединение паз-гребень – это идеальное решение обеспечивающее:

- снижение трудоемкости каменных работ;
- сокращение расхода кладочного раствора.
- повышение теплового сопротивления каменной конструкции.

Номинальная длина (нерабочий размер) камней POROMAX-380 составляет **253 мм** и рассчитана исходя из строительного модуля длины 125 мм и толщины вертикального шва 10 мм: 125 х 2 = 250 мм +



5 мм (½ толщины вертикального шва) – 2 мм (на выравнивание допустимых отклонений в соединении паз – гребень) = 253 мм.

Номинальная длина камней POROMAX-280 и POROMAX-250 составляет **398** мм и рассчитана исходя из строительного модуля длины 100 мм: 100 х 4 = 400 мм – 2 мм (на выравнивание допустимых отклонений в соединении паз – гребень) = 398 мм.

Толщина (высота) камней POROMAX составляет **215 мм** и рассчитана исходя из трех рядов кладки лицевого кирпича толщиной 65 мм и толщины горизонтального шва 10 мм: 65 х 3 = 195 мм + 2 х 10 мм = 215 мм.

Номенклатура выпускаемого рядового пустотно-поризованного кирпича и камня постоянно обновляется и расширяется, информация об актуальных видах продукции отражена в текущих Прейскурантах на продукцию компании.

Весь выпускаемый рядовой кирпич и камень сертифицирован на соответствие ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические».

Номинальные размеры и предельные отклонения от номинальных размеров в соответствии с ГОСТ 530-2012

Компания производит рядовой кирпич и камень со следующими номинальными размерами:

Вид изделия	Товарное наименование	Формат	Обозначение	Номинальные размеры, мм		
				Рабочий размер (ширина)	Нерабочий размер (длина)	Толщина** (высота)
Кирпич рядовой	**PORONORM-1**	**1 NF**	КР-р	**120**	**250**	**65**
Камень рядовой	**PORONORM-2***	**2,1NF**	КМ-р	**120**	**250**	**140**
	PORONORM-3*	**3NF**		**95**	**280**	**215**
Камень крупноформатный рядовой	**POROMAX-80***	**5,1NF**	КМ-пг	**80**	**510**	**245**
	POROMAX-120	**7NF**		**120**	**510**	**219**
	POROMAX-200	**11,5NF**		**200**	**510**	**219**
	POROMAX-250	**11,3NF**		**250**	**398**	**219**
	POROMAX-280	**12,3NF**		**280**	**398**	**215**
	POROMAX-380	**10,8NF**		**380**	**253**	**219**
Камень крупноформатный рядовой доборный	**POROMAX-250-D**	**11,3NF**	КМД-пг	**250**	**398**	**219**
	POROMAX-280-D	**12,3NF**		**280**	**398**	**215**
	POROMAX-380-D	**10,8NF**		**380**	**253**	**219**
	POROMAX-380-D-vc	**10,8NF**		**380**	**253**	**219**
Камень крупноформатный рядовой половинчатый	**POROMAX-280-1/2**	**6,1NF**	КМ-пг	**280**	**199**	**215**
Камень крупноформатный рядовой половинчатый добрный	**POROMAX-250-1/2-D**	**5,7NF**	КМД-пг	**250**	**197**	**219**
	POROMAX-280-1/2-D	**6,1NF**		**280**	**199**	**215**
	POROMAX-380-1/2-D	**5,4NF**		**380**	**125**	**219**

Примечание:
***** – изделия с 2017 года не выпускаются, но могут быть произведены по отдельному заказу от 500.000 NF;
****** – номинальная толщина (высота) камней серий **250, 380** указана **219 мм**, фактическая толщина составляет **215 мм**;

Предельные отклонения от номинальных размеров, допускаемые для рядового кирпича и камня по ГОСТ 530-2012:

Кирпич
толщина наружной стенки – не менее 12 мм
длина – ± **4 мм**
ширина – ± **3 мм**
толщина – ± **3** мм
отклонение от перпендикулярности смежных граней – не более 3 мм
отклонение от плоскостности граней – не более 3 мм

Камень
толщина наружной стенки – не менее 8 мм
длина**:**
камень без пазо-гребневого соединения ± **4 мм**
камень с пазо-гребневым соединением ± **10 мм**
ширина:
камень шириной не более 120 мм ± **3 мм**
камень шириной более 120 мм ± **5 мм**
толщина – ± **4** мм
отклонение от перпендикулярности смежных граней**:**
камень длиной до 300 мм – не более 3 мм
камень длиной или шириной более 300 мм – не более 1,4% длины грани
отклонение от плоскостности граней – не более 3 мм

Технические характеристики рядового кирпича и камня, производимого компанией:

Марка по прочности – М100**, М125**
Марка по морозостойкости – **F50**
Водопоглощение – **14 %**
Класс средней плотности – **0,8; 1,0; 1,2**
Группа по теплотехническим характеристикам – **Высокой эффективности, Повышенной эффективности, Эффективные**
Пустотность – **40 – 55 %**
Скорость начальной абсорбции воды опорной поверхностью (постелью) – **0,1 – 3,0 кг/(м²**мин)
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов – не более 370 Бк/кг

Информация о фактических технических характеристиках рядового кирпича и камня отражена в текущих Прейскурантах на продукцию компании, маркировочных этикетках и паспортах качества.

Дефекты внешнего вида рядового кирпича и камня по ГОСТ 530-2012:

Черная сердцевина и контактные пятна на поверхности – не являются дефектом
Трещины в межпустотных перегородках – не являются дефектом
Отбитости и трещины в элементах пазо-гребневого соединения – не являются дефектом
Отбитости углов, граней глубиной менее **3 мм** – не являются дефектом
Отбитости углов (глубиной), отбитости ребер и граней (длиной) более 15 мм – не более 4 шт
Отбитости углов (глубиной), отбитости ребер и граней (длиной) менее 15 мм – не регламентируется
Отдельные посечки – не регламентируется
Трещины – не более 4 шт
Высолы – не регламентируется
Половняк – не более 5 % объема партии

Условное обозначение рядового кирпича и камня по ГОСТ 530-2012, указываемое в сертификатах и паспортах качества:

Условное обозначение рядового кирпича и камня состоит из буквенных и цифровых обозначений:

КР, КМ, КМД – обозначение вида изделия – **кирпич, камень, камень доборный**
р – обозначение кирпича по области применения – рядовой, для камня с пазогребневым соединением не указывается
пг – обозначение для камня с пазогребневым соединением
пу (по) – обозначение пустотности – пустотелый (полнотелый), для камня не указывается
250х120х65 – номинальные размеры (мм) для кирпича и камня без пазогребневого соединения
280 мм – обозначение рабочего размера (мм) для камня с пазогребневым соединением
12,3НФ – обозначение формата
100 – обозначение марки по прочности
1.0 – обозначение класса средней плотности
50 – обозначение марки по морозостойкости
ГОСТ 530-2012 – обозначение стандарта

Пример условного обозначения Кирпича рядового пустотелого, размерами **250х120х65 мм,** формата **1**НФ, марки по прочности **М100**, класса средней плотности **1.0**, марки по морозостойкости **F50**– товарного наименования **PORONORM-1**:

КР**-р-пу 250х120х65/1НФ/100/1.0/50/ГОСТ 530-2012 – PORONORM-1**

Пример условного обозначения Камня рядового пустотно-поризованного, размерами **280х95х215 мм**, формата **3НФ**, марки по прочности М125, класса средней плотности **0.8**, марки по морозостойкости **F50**– товарного наименования **PORONORM-3**:

КМ-р **280х95х215/3НФ/125/0.8/50/ГОСТ 530-2012 – PORONORM-3**

Пример условного обозначения Камня рядового пустотно-поризованного с пазогребневым соединением, рабочим размером **380 мм,** формата **10.8НФ,** марки по прочности **М100,** класса средней плотности **0.8**, марки по морозостойкости **F50** – товарного наименования **POROMAX-380**:

КМ**-**пг **380 мм/10.8**НФ/1**00/0.8/50/ГОСТ 530-2012 – POROMAX-380**

Пример условного обозначения Камня рядового пустотно-поризованного доборного с пазогребневым соединением, рабочим размером **250 мм**, формата **5.7НФ**, марки по прочности М125, класса средней плотности **0.8**, марки по морозостойкости **F50** – товарного наименования **POROMAX-250-Д**:

КМД-пг **250 мм/5.7НФ/125/0.8/50/ГОСТ 530-2012 – POROMAX-250-Д**

4.3. Сравнительные характеристики керамического кирпича и камня с другими стеновыми материалами

В данном разделе приведен сравнительный анализ основных технических и эксплуатационных характеристик керамического кирпича и камня с конкурирующими на рынке стеновыми материалами, для наглядности демонстрации положительных характеристик керамических материалов проведена оценка в баллах.

4.3.1. Кирпич керамический лицевой

№ пп	Параметры, технические и эксплуатационные харктеристики	Кирпич керамический лицевой пустотелый		Кирпич керамический лицевой клинкерный (пустотелый, полнотелый)		Кирпич силикатный (пустотелый, полнотелый)	
		значение	оценка	значение	оценка	значение	оценка
1	**Сырье**	глина + песок	-	глина + песок	-	песок + известь	-
2	**Способ обработки**	обжиг (до 1000С)	-	обжиг (более 1000С)	-	автоклав (200 С)	-

3	**Плотность (кг/м³), вес, нагрузка на фундамент**	1200 – 1400 средняя	**5**	1800 – 2400 высокая	**2**	1700 – 2000 высокая	**2**
4	**Прочность (кг/см²), несущая способность кладки**	М 100 – 200 высокая	**4**	М 300 – 600 очень высокая	**5**	М 100 – 200 высокая	**4**
5	**Водопоглощение (%)**	8 – 10 низкое	**4**	до 6 очень низкое	**5**	11 – 14 высокое	**2**
6	**Морозостойкость (Цикл)**	F50 – F75 высокая	**4**	F100 – F300 очень высокая	**5**	F20 – 35 низкая	**2**
7	**Теплопроводность (Вт/мС)**	0,33 – 0,43 средняя	**4**	0,80 – 0,90 высокая	**2**	0,70 – 1,15 высокая	**2**
8	**Теплозащита**	средняя	**4**	низкая	**2**	низкая	**2**
9	**Теплоемкость**	высокая	**5**	высокая	**5**	высокая	**5**
10	**Звукоизоляция (дБ)**	R45 средняя	**4**	R40 средняя	**4**	R40 средняя	**4**
11	**Огнестойкость**	А высокая	**5**	А высокая	**5**	А высокая	**5**
12	**Усадка (мм/м)**	нет	**5**	нет	**5**	до 0,1 низкая	**4**
13	**Паропроницаемость (мг/м ч Па)**	0, 14	**5**	0, 10	**3**	0, 10	**3**
14	**Экологичность**	высокая	**5**	высокая	**5**	высокая	**5**
15	**Долговечность (лет)**	100 и более высокая	**4**	100 и более очень высокая	**5**	нет данных	**3**
16	**Возможность строительства многоэтажных зданий с несущими стенами**	да	**5**	да	**5**	да	**5**
17	**Трудоемкость работ**	высокая	**3**	высокая	**3**	высокая	**3**
18	**Возможность каменной кладки (штукатурки) на стандартных цементно-песчанных (известковых) растворах**	да	**5**	нет требуется специальный раствор	**2**	да требуются специальные добавки для повышения сцепления	**3**
19	**Прочность сцепления со стандартными цементно-песчанными растворами (кг/см2)**	более 1, 8 высокая	**5**	более 1,2 ниже 1, 8 средняя	**4**	ниже 1, 2 низкая	**2**
20	**Необходимость защиты от атмосферных воздействий**	не требуется, возможно использовать в агрессивной среде	**5**	не требуется, возможно использовать в сильно агрессивной среде	**5**	желательно, нельзя использовать в агрессивной среде	**4**
21	**Коррозия стальных закладных деталей (сетки, уголки, анкеры)**	низкая	**5**	низкая	**5**	высокая	**2**
22	**Прочность и надежность крепления навесного оборудования**	средняя	**4**	высокая	**5**	средняя	**4**
23	**Комфорт (микроклимат)**	высокий	**5**	высокий	**5**	средний	**3**
24	**Престиж (восприятие потребителем)**	высокий	**4**	очень высокий	**5**	средний	**3**
25	**Декоративные свойства**	высокие	**4**	очень высокие	**5**	средние	**3**
26	**Стоимость (Руб/м3) 2017 г.**	6.000 – 10.500 высокая	**3**	30.000 – 60.000 очень высокая	**2**	4.000 – 10.000 высокая	**3**
ВСЕГО ОЦЕНКА		**106**		**99**		**78**	

Выводы: Кирпич керамический лицевой пустотелый по совокупности анализируемых характеристик и свойств, является лучшим стеновым декоративным материалом. В то же время клинкерный лицевой кирпич обладает высочайшими эксплуатационными характеристиками и декоративными свойствами, но обладает низкими теплозащитными характеристиками и очень дорог, а так же требует применения дорогостоящих кладочных растворов, но при применении с высокоэффективными керамическими камнями, является лучшим лицевым кирпичом для строительства жилья бизнес и элит классов.

4.3.2. Камень керамический рядовой пустотно-поризованный

№ п.п.	Параметры и характеристики	Камень керамический пустотно-поризованный, пустотность ок. 50%		Камень силикатный пустотелый, пустотность ок.30%		Блок керамзито-бетонный, пустотность ок.30% (Керамзитобетон)		Блок ячеисто-бетонный, D600 (Пенобетон)		Блок ячеисто-бетонный автоклавного твердения, D600 (Газосиликат)	
		значение	оценка	значение	оценка	значение	оценка	значение	оценка	значение	оценка
1	**Сырье**	глина + выгораю-щие органи-ческие добавки	-	песок + известь	-	керамзит + песок + цемент	-	песок + цемент + химичес-кий вспенива-тель	-	песок + известь + цемент + алюмине-вая пудра	-
2	**Способ обработки**	обжиг (1000 С)	-	автоклав (200 С)	-	без обработки	-	без обработки	-	автоклав (200 С)	-
3	**Плотность (кг/м3), вес, нагрузка на фундамент**	650 – 850 низкая	**5**	1500 – 1800 средняя	**4**	1600 – 1900 средняя	**3**	600 низкая	**5**	600 низкая	**5**
4	**Прочность (кг/см2), несущая способность кладки**	М 100 – 150 высокая	**5**	М 100 – 150 высокая	**5**	М 25 – 50 низкая	**2**	М 20 – 25 низкая	**2**	М 20 – 35 низкая	**2**
5	**Водопогло-щение (%)**	8 – 10 низкое	**5**	11 – 14 среднее	**4**	11 – 14 среднее	**4**	15 – 30 высокое	**2**	15 – 30 высокое	**2**
6	**Морозостой-кость (Цикл)**	F50 высокая	**5**	F25 – F35 низкая	**2**	F25 – F35 низкая	**2**	F15 – F35 низкая	**2**	F15 – F35 низкая	**2**
7	**Теплопровод-ность (Вт/мС)**	0,16 – 0,20 низкая	**5**	0,60 – 0,80 высокая	**2**	0,60 – 0,80 высокая	**2**	0,10 – 0,15 низкая	**5**	0,10 – 0,15 низкая	**5**
8	**Теплозащита**	высокая	**5**	средняя	**3**	средняя	**3**	высокая	**5**	высокая	**5**
9	**Теплоемкость**	высокая	**5**	средняя	**3**	средняя	**3**	низкая	**2**	низкая	**2**
10	**Звукоизоляция (дБ)**	R52 высокая	**5**	R45 средняя	**4**	R45 средняя	**4**	R45 средняя	**4**	R45 средняя	**4**
11	**Огнестойкость**	А высокая	**5**	А высокая	**5**	А высокая	**5**	А высокая	**5**	А высокая	**5**
12	**Усадка (мм/м)**	нет	**5**	до 0,1 низкая	**4**	до 0,5 средняя	**3**	до 2,5 высокая	**2**	до 0,5 средняя	**3**
13	**Паропрони-цаемость (мг/м ч Па)**	0, 14	**5**	0, 10	**3**	0, 08	**3**	0, 20	**3**	0, 20	**3**
14	**Экологичность**	высокая	**5**	высокая	**5**	средняя	**4**	средняя	**3**	средняя	**3**
15	**Долговечность (лет)**	100 и более высокая	**5**	нет данных	**3**	нет данных	**3**	нет данных	**3**	нет данных	**3**
16	**Возможность строительства многоэтажных зданий с несущими стенами**	да	**5**	да	**5**	нет	**2**	нет	**2**	нет	**2**
17	**Трудоемкость работ**	низкая	**5**	средняя	**4**	средняя	**4**	низкая	**5**	низкая	**5**

18	**Возможность каменной кладки (штукатурки) на стандартных цементно-песчанных (известковых) растворах**	да	**5**	да	**5**	да	**5**	нет	**2**	нет	**2**
19	**Прочность сцепления со стандартными цементно-песчанными растворами (кг/см2)**	более 1, 8	**5**	ниже 1, 2	**2**	более 1, 2 ниже 1, 8	**4**	ниже 1, 2	**2**	ниже 1, 2	**2**
20	**Необходимость защиты от атмосферных воздействий**	не требуется	**5**	жела-тельно	**4**	жела-тельно	**4**	обяза-тельно	**2**	обяза-тельно	**2**
21	**Коррозия стальных закладных деталей (сетки, уголки, анкеры)**	низкая	**5**	высокая	**2**	средняя	**3**	высокая	**2**	высокая	**2**
22	**Прочность и надежность крепления навесного оборудования**	средняя	**4**	средняя	**4**	низкая	**2**	низкая	**2**	низкая	**2**
23	**Комфорт (микроклимат)**	высокий	**5**	средний	**3**	низкий	**2**	низкий	**2**	низкий	**2**
24	**Престиж, восприятие потребителем**	высокий	**5**	средний	**3**	низкий	**2**	низкий	**2**	низкий	**2**
25	**Стоимость (Руб/м3) 2017 г.**	3200 – 3500 средняя	**4**	4000 высо-кая	**3**	2500 низ-кая	**5**	3200 – 3500 средняя	**4**	3200 – 3500 средняя	**4**
ВСЕГО ОЦЕНКА			**113**		**82**		**74**		**68**		**69**

Выводы: Камень керамический рядовой пустотно-поризованный по совокупности анализируемых характеристик и свойств, является лучшим материалом для устройства основного слоя всех типов стеновых конструкций жилых и общественных зданий, таких как: несущих и самонесущих наружных стен, несущих и самонесущих внутренних стен и перегородок.

Определяющими характеристиками и свойствами керамических, камней выводящими их в категорию **«лучший стеновой материал»** при сопоставимости ряда характеристик с конкурирующими материалами, являются следующие:

- высокая прочность и несущая способность при малой плотности обеспечивают конструктивную надежность стен при умеренных нагрузках на фундаменты, что обеспечивает универсальность материала при строительстве зданий с различными конструктивными схемами и этажности;
- высокая морозостойкость обеспечивает долговечность конструкций;
- низкое водопоглощение и сбалансированная паропроницаемость свойства, исключающие конденсатообразование и влагонакопление в конструкции, что обеспечивает надежность, комфорт и долговечность;
- высокая теплоемкость обеспечивает аккумулирование тепла в конструкциях, обеспечивая экономию энергии на отопление;
- высокая прочность сцепления со стандартными кладочными и штукатурными растворами обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики конструкции, и ее долговечность при умеренных затратах;

- отсутствие усадки обеспечивает надежность и долговечность конструкции без образования трещин в конструкции и отделочных слоях;
- широкая номенклатура базовых изделий и доборных элементов обеспечивает возможность строительства всех типов стен и перегородок с минимальными подгонками, что обеспечивает высокую скорость строительства при высоком качестве и надежности конструкций при низкой трудоемкости;
- высочайшая экологичность, отсутствие выделения вредных веществ в атмосферу помещения, обеспечивает здоровый микроклимат и безопасность проживания;
- умеренная цена обеспечивает доступность материала для различных категорий застройщиков;

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВАХ ОАО «СЛАВЯНСКИЙ КИРПИЧ»

Контроль качества выпускаемой продукции осуществляется службой главного технолога и контроля качества компании в соответствии с ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия» и Регламентом № 1/ТХ-Качество «Управление качеством готовой продукции ОАО «Славянский кирпич» устанавливающим более жесткие требования по ряду контролируемых параметров, чем ГОСТ 530.

Контроль качества выпускаемой продукции многоуровневый процесс, включающий комплекс технических и контрольных мероприятий на различных стадиях производства, начиная с входного контроля качества сырьевых компонентов и завершая приемочным контролем готовой продукции, в том числе:

Входной контроль

- химического и минералогического состава глинистого сырья;
- химического и гранулометрического состава песка;
- влажности рисовой лузги;
- химического и гранулометрического состава тетраоксида марганца и карбоната бария;

Технологический контроль

- грубой переработки глинистого сырья;
- тонкой переработки глинистого сырья;
- состава и качества подготовленной шихты для разных видов продукции в соответствии с утвержденными рецептурами;
- параметров формования бруса (вакуум, давление прессования, температура, влажность, скорость);
- геометрических параметров сформованных изделий (размеры, криволинейность и параллельность граней, качество фаски, вес);
- параметров сушки (влажность, температура);
- геометрических параметров высушенных изделий (размеры, криволинейность и параллельность граней, вес, наличие трещин и посечек);
- параметров обжига (температура, режимы обжига);

Приемочный контроль готовой продукции

Готовая продукция принимается партиями. Объем партии устанавливается в количестве равном суточной выработки одной печи обжига.

Приемочный контроль включает в себя приемо-сдаточные и периодические испытания.

Приемо-сдаточные испытания каждой партии

- внешний вид;
- геометрические размеры*;
- отклонения от номинальных размеров и формы;
- предел прочности при сжатии и изгибе кирпича;
- предел прочности при сжатии камня;
- средняя плотность, пустотность, вес;
- наличие известковых включений для лицевого кирпича;
- наличие высолов для лицевого кирпича**.

Примечание:

* – длину, ширину и толщину изделия измеряют по краям (на расстоянии 15 мм от угла) и в середине ребер противоположных граней. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение трех измерений;

** – определение наличия высолов производят следующим образом: изделие разрубается на две части и отбитым концом погружается в емкость, заполненную дистиллированной водой, на глубину 1 – 2 см и выдерживают в течение 7 суток. По истечении 7 суток образцы высушиваются в сушильном шкафу при температуре 105 ^{0}С до постоянной массы и сравниваются со второй частью образца, не подвергавшейся испытанию.

Периодические испытания

- водопоглощение;
- скорость начальной абсорбции воды;
- морозостойкость;
- удельная эффективная активность естественных радионуклидов;
- теплопроводность;

Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний фиксируются в соответствующих формулярах и хранятся в службе главного технолога и контроля качества.

По результатам приемо-сдаточных испытаний партия продукции принимается из производства на склад готовой продукции, либо бракуется.

Не принятые партии готовой продукции переводятся в несортовые категории качества (производственный, промышленный, технический, промцвет, рядовой, щебень) и подлежат продаже, как продукция не соответствующая ГОСТ 530-2012 по специальным сниженным ценам.

Испытания каменных конструкций

В целях определения технических и (или) расчетных характеристик каменных конструкций из продукции компании, ОАО «Славянский кирпич» дополнительно проводит испытания каменных кладок из камня POROMAX и лицевого кирпича в ведущих научно-исследовательских центрах РФ по следующим параметрам:

- теплопроводность;
- воздухопроницаемость;
- изоляция воздушнго шума;
- огнестойкость;
- центральное и внецентренное сжатие;
- осевое растяжение по неперевязанному сечению (нормальное сцепление с раствором);
- срез;
- растяжение при изгибе по неперевязанному сечению;
- растяжение при изгибе по перевязанному сечению.

Результаты испытаний каменных конструкций и расчетные характеристики, являются необходимой информацией для расчетов стен зданий при проектировании и представлены на сайте компании в разделах: сертификаты, протоколы испытаний и дополнительная информация.

6. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

6.1. Кирпич керамический лицевой

Определение необходимого количества лицевого кирпича для строительства объекта является важной составляющей строительного процесса, как с точки зрения определения фактических затрат в общей смете строительства, так и правильного комплектования объекта строительными материалами.
Правильный и точный расчет необходимого количества лицевого кирпича позволит избежать как излишнего, так и недостаточного приобретения кирпича, что может привести к несовпадению цветового оттенка вновь приобретенного кирпича с ранее приобретенным.

Различные цветовые оттенки лицевого кирпича разных партий производства одной товарной номенклатуры неизбежны и обусловлены незначительным изменением минералогического и химического состава исходного глинистого сырья используемого в производстве в различные периоды.

При приобретении лицевого кирпича, основное правило, которого следует придерживаться: все требуемое количество кирпича на один строительный объект должно быть из одной производственной партии. Данное правило особенно актуально при приобретении цветного кирпича для комплектования строительства зданий без поэтажной разрезки фасадов.

Расчет потребности лицевого кирпича сводится к корректному определению чистой площади фасада здания без учета площади оконных и дверных проемов с последующим выделением площади участков фасада с различным цветовым исполнением.

Чистую площадь фасада здания достаточно просто рассчитать, имея архитектурные чертежи здания (планы этажей, разрезы и фасады) определив периметр фасада здания по внешним граням, умножив полученное значение на высоту фасада и вычтя общую площадь оконных и дверных проемов во внешних стенах. Все вычисления необходимо осуществлять в метрах с округлением до целого числа.

Для определения расчетного количества лицевого кирпича необходимо умножить полученное значение чистой площади на расход кирпича на 1 м^2 фасада.

Расход лицевого кирпича форматов 0,7NF и 1 NF на 1 м^2 фасада здания с учетом растворных швов (10 мм) равен 52 шт.

К полученному результату расчетного количества лицевого кирпича необходимо прибавить **5%** – естественные потери кирпича при транспортировке, хранении и производстве каменных работ.

Для определения фактического потребного количества лицевого кирпича необходимо привести расчетное количество кирпича к кратности целых транспортных упаковок. При данном расчете важно учитывать, что различные виды лицевого кирпича товарной номенклатуры компании упаковываются с различным количеством в одной упаковке.

Информация о фактическом количестве лицевого кирпича в транспортных упаковках отражена в текущих Прейскурантах на продукцию компании.

Пример расчета:

Исходные параметры фасада здания

Периметр фасада по внешним граням – **46 м**
Высота фасада – **6.7 м**
Оконные проемы – **1.2x1.5 м – 6 шт; 2.0x1.5 м – 2 шт; 1.2x0.6 – 4 шт.**
Дверные проемы – **1.2x2.1 м – 1 шт; 0.8x2.1 м – 2 шт.**
Цветовое решение фасада – песочного цвета – кирпич лицевой «Сахара**» 1NF**

Расчет

Чистая площадь фасада

(46 x 6.7) – (1.2 x 1.5 x 6) – (2.0 x 1.5 x 2) – (1.2 x 0.6 x 4) – (1.2 x 2.1) – (0.8 x 2.1 x 2) = **282.64 м^2 = 283 м^2**

Расчетное количество кирпича

283 x 52 = 13 988 + 5 % = **15 452 шт**

Фактическое количество кирпича «Сахара» 1NF с учетом кратности упаковки

15 452 : 448 = 34.49 = **35** упаковок x 448 = **15 680 шт**

Быстро и точно рассчитать необходимое количество лицевого кирпича, армирующих (арматурные композитные сетки) и связующих элементов (гибкие связи) Вам позволит наша программа **http:// old. slavkirp.ru/program/main/index.html,** выполненная в виде графического редактора, где необходимо «нарисовать» контуры здания, расставить проемы, указать высоту стен, следуя инструкции и подсказкам.

Для ориентировочного расчета необходимого количества лицевого кирпича можно воспользоваться нашим калькулятором на сайте **www.slavkirp.ru**.

6.2. Кирпич и камень керамический пустотно-поризованный

Определение необходимого количества керамических камней для строительства объекта, является важной составляющей строительного процесса, как с точки зрения определения фактических затрат в общей смете строительства, так и правильного комплектования объекта строительными материалами.

Правильный и точный расчет необходимого количества керамического камня позволит избежать как излишнего, так и недостаточного приобретения, а так же правильно спланировать поставки камня по номенклатуре с учетом технологии (очередностью) возведения стен здания и сроков строительства.

Расчет потребности керамических камней сводится к корректному определению чистой площади стен и перегородок здания без учета площади оконных и дверных проемов исходя из толщины стен и перегородок.

Чистую площадь стен и перегородок здания достаточно просто рассчитать, имея архитектурные чертежи здания (планы этажей, разрезы) разделив все стены и перегородки по толщине основного слоя 510 мм, 380 мм, 280 мм, 250 мм, 200 мм, 120 мм, 80 мм. С последующим определением суммарной длины стен каждой толщины, умножив полученные значения на высоту стен и вычтя общую площадь оконных и дверных проемов. Все вычисления необходимо осуществлять в метрах с округлением до целого числа.

Для определения **расчетного количества** керамических камней каждого типоразмера необходимо умножить полученное значение чистой площади стен соответствующей толщины на расход камня на 1 м^2 стены.

Расход камней различных форматов на 1 м^2 стен здания с учетом растворных швов (10 мм) равен значениям приведенным в текущих Прейскурантах на продукцию компании, либо расчетным значениям приведенным ниже:

Толщина стены (слоя), мм	Наименование продукции	Формат, **NF**	Номинальные размеры, мм.	Расчетные параметры	
				Модуль кладки по высоте, мм	Расход, шт./м2
510	**PORONORM-1**	**1**	**250x120x65**	**75**	**212**
	PORONORM-2	**2.1**	**250x120x140**	**150**	**106**
380	**POROMAX-380**	**10.8**	**380x253x219**	**225**	**17.4**
	PORONORM-2	**2.2**	**250x120x138**	**150**	**78**
	PORONORM-1	**1**	**250x120x65**	**75**	**156**
280	**POROMAX-280**	**12.3**	**280x398x215**	**225**	**11**
	POROMAX-280-1/2	**6.1**	**280x199x215**	**225**	**22**
	PORONORM-3	**3**	**280x95x215**	**225**	**44.4**
250	**POROMAX-250**	**11.3**	**398x250x219**	**225**	**11**
	PORONORM-2	**2.1**	**250x120x138**	**150**	**52**
	PORONORM-1	**1**	**250x120x65**	**75**	**104**

120	**POROMAX-120**	**7**	**510x120x219**	**225**	**8.7**
	PORONORM-2	**2.1**	**250x120x138**	**150**	**26**
	PORONORM-1	**1**	**250x120x65**	**75**	**52**
	Кирпич лицевой	**1**	**250x120x65**	**75**	**52**
95	**PORONORM-3**	**3**	**280x95x215**	**225**	**15.3**
85	Кирпич лицевой	**0.7**	**250x85x65**	**75**	**52**
80	**POROMAX-80**	**5.1**	**510x80x245**	**255**	**7.5**

Расчет потребности доборных камней **POROMAX-380-D, POROMAX-380-D-vc, POROMAX-280-D, POROMAX-250-D** для правильного устройства углов здания производится по следующему правилу:

Количество углов стен здания соответствующей толщины необходимо умножить на количество рядов каменной кладки и умножить на расход доборных камней в углу.

Расчет потребности доборных камней **POROMAX-380-D, POROMAX-380-D-vc, POROMAX-280-D, POROMAX-250-D, POROMAX-380-1/2-D, POROMAX-280-1/2-D, POROMAX-250-1/2-D** для правильного устройства стен при Т-образном примыкании производится по следующему правилу:

Количество Т-образных примыканий стен здания соответствующей толщины необходимо умножить на количество рядов каменной кладки и умножить на расход доборных камней при Т-образном примыкании.

Расчет потребности доборных камней **POROMAX-380-D, POROMAX-280-D, POROMAX-250-D, POROMAX-380-1/2-D, POROMAX-280-1/2-D, POROMAX-250-1/2-D** для правильного устройства оконных и дверных проемов (простенков) производится по следующему правилу:

Количество оконных и дверных проемов в стенах здания соответствующей толщины необходимо умножить на количество рядов каменной кладки в проеме и умножить на расход доборных камней в проеме.

Во всех вышеперечисленных расчетах количество рядов каменной кладки (угол, проем) определяется следующим образом: высоту стены в углу (высоту проема) необходимо разделить на модуль кладки по высоте. В данном случае вычисления необходимо осуществлять в миллиметрах с округлением до целого числа.

Расход доборных камней **POROMAX** различных форматов для различных конструкций (угол, Т-образное примыкание, оконный/дверной проем) равен расчетным значениям, приведенным в таблице:

Толщина стены (слоя), мм	Наименование продукции	Формат, **NF**	Модуль кладки по высоте, мм	Расход доборных камней, **шт/ряд**			
				Угол		Т-образное примыкание	Проем оконный, дверной
				Внешний	Внутренний		
380	**POROMAX-380-D**	**10.8**	**225**	**2 (1)***	**2 (1)***	**0.5 (1,5)***	**1 + (1)**
	POROMAX-380-1/2-D	**5.4**	**225**	**-**	**-**	**0.5 (0,5)***	**1 – (1)**
	POROMAX-380-D-vc*	**10.8**	**225**	**1***	**1***	**1***	**x**
280	**POROMAX-280-D**	**12.3**	**225**	**2**	**2**	**0.5**	**1 + (1)**
	POROMAX-280-1/2-D	**6.1**	**225**	**-**	**-**	**0.5**	**1 – (1)**
250	**POROMAX-250-D**	**11.3**	**225**	**2**	**2**	**0.5**	**1 + (1)**
	POROMAX-250-1/2-D	**5.7**	**225**	**-**	**-**	**0.5**	**1 – (1)**

Примечание
1. При строительстве в **сейсмических районах** и устройстве вертикальных монолитных железобетонных сердечников в углах здания и на пересечение поперечных и (или) продольных несущих стен (Т-образное примыкание) в стенах из камня POROMAX-380 следует руководствоваться значениями доборных камней обозначенных знаком *.
2. В случае, если количество рядов в оконном (дверном) проеме имеет нечетное значение (**5, 7, 9** и.т.д) к полученному расчетному значению целых доборных камней в каждом проеме необходимо прибавить один камень (в таблице значение указанное в скобках), а от полученного расчетного значения половинчатых доборных камней в каждом проеме необходимо отнять один камень (в таблице значение указанное в скобках).

После завершения расчета добрных керамических камней необходимо от расчетного количества камней каждого типоразмера отнять расчетное количество доборных камней соответствующего типоразмера, причем половинчатые камни с индексом ½ вычитаются с коэффициентом **0.5**.

К полученному результату расчетного количества камней каждого типоразмера необходимо прибавить **2%** – естественные потери камня при транспортировке, хранении и производстве каменных работ.

Для определения фактического потребного количества камня необходимо привести расчетное количество камней каждого типоразмера к кратности целых транспортных упаковок. При данном расчете важно учитывать, что камни разного типоразмера упаковываются с различным количеством в одной упаковке.

Информация о фактическом количестве камней разного типоразмера в транспортных упаковках, вес упаковок и площадь опорной поверхности представлены в таблице:

Наименование продукции	Формат, **NF**	Площадь опорной поверхности, м²	Количество в упаковке, шт.	Вес упаковки БРУТТО, кг.
POROMAX-380	**10.8**	**0,1**	**60**	**1230**
POROMAX-380-D				
POROMAX-380-D-vc				**830**
POROMAX-380-1/2-D	**5.4**	**0,05**	**120**	**1050**
POROMAX-280	**12.3**	**0,11**	**45**	**930**
POROMAX-280-D				
POROMAX-280-1/2-D	**6.1**	**0,055**	**100**	**1030**
POROMAX-250	**11.3**	**0,1**	**60**	**1170**
POROMAX-250-D				
POROMAX-250-1/2-D	**5.7**	**0,05**	**100**	**890**
POROMAX-200	**11.5**	**0,1**	**60**	**1250**
POROMAX-120	**7.0**	**0,06**	**90**	**1190**

Не забудьте рассчитать необходимое количество арматурных базальтовых сеток для горизонтального конструктивного армирования кладки по следующему правилу: Фактическое количество камня **POROMAX** каждого типоразмера необходимо разделить на **2**, поскольку армирование выполняется через два ряда кладки по высоте и полученное значение умножить на площадь опорной поверхности камня, полученное значение округлить до кратности упаковки базальтовой сетки **50 м²**.

Информация о фактическом количестве камней разного типоразмера в транспортных упаковках отражена в текущих Прейскурантах на продукцию компании.

Пример расчета в несейсмических районах строительства:

1. Исходные параметры наружных и внутренних стен и перегородок здания

Наружные стены
Толщина основного слоя – **380 мм**
Периметр наружных стен по внешним граням основного слоя – **44 м**
Высота первого этажа до плиты перекрытия – **3.15 м**
Высота второго этажа до плиты перекрытия – **3.15 м**
Количество углов внешних стен – **8 шт**
Оконные проемы – **1.2x1.5 м – 6 шт; 2.0x1.5 м – 2 шт; 1.2x0.6 – 4 шт.**
Дверные проемы – **1.2x2.1 м – 1 шт; 0.8x2.1 м – 2 шт.**

Внутренние стены
Толщина основного слоя – **380 мм**
Длина стен на одном этаже – **12 м**
Количество Т-образных примыканий – **4 шт**
Дверные проемы – **1.5x2.1 – 2 шт**

Толщина основного слоя – **250 мм**
Длина стен на одном этаже – **24 м**
Количество Т-образных примыканий – **8 шт**
Дверные проемы – **1.0x2.1 – 4 шт**

Перегородки
Толщина основного слоя – **120 мм**
Длина перегородок на одном этаже – **48 м**
Дверные проемы – **0.8x2.1 – 8 шт., 1.0x2.1 – 4 шт**

2. Расчет

2.1. Чистая площадь стен и перегородок

380 мм: (44 x (3.15 + 3.15)) – (1.2 x 1.5 x 6) – (2.0 x 1.5 x 2) – (1.2 x 0.6 x 4) – (1.2 x 2.1) – (0.8 x 2.1 x 2) + (12 x (3.15 + 3.15)) – (1.5 x 2.1 x 2) = 320,94 м^2 = **321 м^2**

250 мм: (24 x (3.15 + 3.15)) – (1.0 x 2.1 x 4) = 142,8 м^2 = **143 м^2**

120 мм: (48 x (3.15 + 3.15)) – (0.8 x 2.1 x 8) – (1.0 x 2.1 x 4) = 280,56 м^2 = **281 м^2**

2.2. Расчетное количество камней POROMAX-380, POROMAX-250, POROMAX-120

POROMAX-380 = 321 x 17.4 = **5 585 шт**
POROMAX-250 = 143 x 11 = **1 573 шт**
POROMAX-120 = 281 x 8.7 = 2 445 + 2 % = **2 494 шт**

2.3. Расчетное количество доборных камней POROMAX-380-D

Углы стен: 8 x ((3150 : 225) + (3150 : 225)) x 2 = **448 шт**

Т-образное примыкание: 4 x ((3150 : 225) + (3150 : 225)) x 0.5 = **56 шт**

Оконные проемы: ((1500 : 225 + (1)) x 8 x 1) + ((600 : 225 + (1)) x 4 x 1) = **80 шт**

Дверные проемы: ((2100 : 225 + (1)) x 3 x 1) + ((2100 : 225 + (1)) x 2 x 1) = **50 шт**

POROMAX-380-D = 448 + 56 + 80 + 50 = **634 шт**

2.4. Расчетное количество доборных камней POROMAX-380-1/2-D

Т-образное примыкание: 4 x ((3150 : 225) + (3150 : 225)) x 0.5 = **56 шт**
Оконные проемы: ((1500 : 225) – (1) x 8 x 1) + ((600 : 225) – (1) x 4 x 1) = **56 шт**

Дверные проемы: ((2100 : 225) – (1) x 3 x 1) + ((2100 : 225) – (1) x 2 x 1) = **40 шт**

POROMAX-380-1/2-D = 56 + 56 + 40 = **152 шт**

2.5. Расчетное количество доборных камней POROMAX-250-D

Т-образное примыкание: 8 x ((3150 : 225) + (3150 : 225)) x 0.5 = **112 шт**

Дверные проемы: ((2100 : 225 + (1)) x 12 x 1) = **120 шт**

POROMAX-250-D = 112 + 120 = **232 шт**

2.6. Расчетное количество доборных камней POROMAX-250-1/2-D

Т-образное примыкание: 8 x ((3150 : 225) + (3150 : 225)) x 0.5 = **112 шт**

Дверные проемы: ((2100 : 225) – (1) x 12 x 1) = **96 шт**

POROMAX-250-1/2-D = 112 + 96 = **208 шт**

2.7. Расчетное количество камней POROMAX-380, POROMAX-250 с учетом доборных

POROMAX-380 = 5 585 – 634 – 152 x 0.5 = 4 875 + 2 % = **4 973 шт**
POROMAX-250 = 1 573 – 232 – 208 x 0.5 = 1 237 + 2 % = **1 262 шт**

2.8. Расчетное количество доборных камней POROMAX-380-D, POROMAX-380-1/2-D, POROMAX-250-D, POROMAX-250-1/2-D

POROMAX-380-D = 634 + 2 % = **647 шт**
POROMAX-380-1/2-D = 152 + 2 % = **155 шт**
POROMAX-250-D = 232 + 2 % = **237 шт**
POROMAX-250-1/2-D = 208 + 2 % = **212 шт**

2.9. Фактическое требуемое количество керамических камней с учетом кратности упаковки:

POROMAX-380 = 4 973 : 60 = 82,88 = **83 упаковки = 4 980 шт**
POROMAX-250 = 1 262 : 60 = 21,03 = **21 упаковка = 1 260 шт**
POROMAX-120 = 2 494 : 90 = 27,71 = **28 упаковок = 2 520 шт**
POROMAX-380-D = 647 : 60 = 10,78 = **11 упаковок = 660 шт**
POROMAX-380-1/2-D = 155 : 120 = 1,29 = **1 упаковка = 120 шт**
POROMAX-250-D = 237 : 60 = 3,95 = **4 упаковки = 240 шт**
POROMAX-250-1/2-D = 212 : 100 = 2,12 = **2 упаковки = 200 шт**

2.10. Расчет требуемого количества арматурных базальтовых сеток:

4 980/2*0,1 + 1 260/2*0,1 + 2 520/2*0,06 + 660/2*0,1 + 120/2*0,05 + 240/2*0,1 + 200/2*0,055 = **441,1 / 50 = 8,82 = 9 рулонов.**

Быстро и точно рассчитать необходимое количество керамических камней, арматурных базальтовых сеток Вам позволит наша программа **http:// old.slavkirp.ru/program/main/index.html,** выполненная в виде графического редактора, где необходимо «нарисовать» контуры здания, выбрать тип камня для каждого участка стен, расставить проемы и вентиляционные каналы, указать высоту стен, следуя инструкции и подсказкам.

Для ориентировочного расчета необходимого количества керамических камней можно воспользоваться нашим калькулятором на сайтах: **www.slavkirp.ru** и **www.poromax.ru.**

7. ОТГРУЗКА и ДОСТАВКА
7.1. Маркировка и упаковка

Кирпич и камень маркируются в соответствии с требованиями ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические». Маркировка наносится на не лицевую (технологическую) сторону кирпича и камня методом клеймения (маркировочным роликом) в процессе формовки.

Маркировка содержит следующие данные: логотип компании, дату формовки, номер смены (только производство №2). В одной упаковочной единице содержится не менее 20 % маркированных изделий.

Пример клейма Производство № 1	**01**	**01**	**5**	
	число	месяц	год (2015)	
Пример клейма Производство № 2	**1**	**01**	**01**	**15**
	смена	число	месяц	год (2015)

Укладка кирпича и камня на транспортный поддон на производствах компании осуществляется механическим способом (грейфером), обеспечивающим сохранность продукции при хранении и транспортировке. Деревянные поддоны – тара невозвратная, соответствует ТУ 5369-017-33728159-2010 «Поддоны деревянные для кирпича и керамического камня».

На Производстве №1 разгрузка обжиговых вагонеток и укладка кирпича на транспортный поддон производится в один прием посредством разгрузочно-погрузочного грейфера. Грейфер захватывает стопку кирпича равную половине обжигового пакета и укладывает на поддон.

На Производстве №2 разгрузка обжиговых вагонеток и укладка кирпича и камня на транспортный поддон производится в три приема посредством разгрузочного грейфера, заготовительного транспортера слоев и погрузочного грейфера. Грейфер захватывает один слой кирпича (камня) обжигового пакета и укладывает на заготовительный транспортер, где формируется один слой кирпича (камня), отдельные виды кирпича и камня переворачиваются. Сформированный слой кирпича (камня) загрузочным грейфером укладывается на поддон.

Разное машинное оснащение отделений разгрузки и упаковки на производствах компании обуславливает различие в способе укладки и количестве кирпича в транспортных упаковках на производствах № 1 и № 2.

Каждый транспортный пакет с кирпичом и камнем упакован термоусадочной полиэтиленовой пленкой и (или) перевязан полипропиленовой лентой. Цена упаковки и поддона включена в цену продукции.

Каждый транспортный пакет маркируется в соответствии с требованиями ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические». Маркировка нанесена на этикетку методом термопечати, обеспечивающим сохранность маркировочных данных при хранении и транспортировке. Этикетка наклеена с одной стороны в верхней части транспортного пакета.

Маркировка содержит следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя и адрес производства;
- наименование продукции по ГОСТ 530-2012, формат и товарное наименование;
- условное обозначение изделия по ГОСТ 530-2012;
- номер партии* и дату упаковки;
- число изделий в упаковочной единице, шт.;
- масса упаковочной единицы БРУТТО, кг;
- группа по теплотехнической эффективности;
- знак соответствия ГОСТ Р;
- транспортную маркировку в соответствии с ГОСТ 14192-96;
- логотип компании;
- адрес компании в сети интернет;
- телефон горячей линии компании;
- QR-код компании;

Примечание: * – номер партии указывается двумя числами через слеш (пример: 50/2), где первая цифра обозначает порядковый номер суточной партии продукции, соответствующая текущему календарному дню года (50 – соответствует 19 февраля), вторая цифра обозначает порядковый номер непрерывной партии производства в течение календарного года продукции данной товарной номенклатуры.

7.2. Автомобильная доставка и разгрузка

Компания производит доставку продукции собственным автомобильным транспортом в любой населенный пункт Южного федерального округа, за исключение населенных пунктов Большого Сочи.

Автомобильная доставка продукции производится на строительную площадку покупателя в согласованный день и час. При расчете стоимости автомобильной доставки продукции принимается расстояние от пункта отправления (склад компании) до центра населенного пункта назначения по автодорогам, предназначенным для передвижения грузового транспорта в соответствии с утвержденной дислокацией.
При расчете стоимости автомобильной доставки продукции по горным автомобильным дорогам применяется повышающий коэффициент:

от г.Геленджик до г.Туапсе – **1.5**
от г.Туапсе до п.Шепси – **2.0**

Услуга **доставка и разгрузка** предоставляется при доставке на расстояние до 200 км и производится автомобилями оборудованными краном-манипулятором.

Расценки на автомобильную доставку по типам транспортных средств и разгрузку представлены в текущих прейскурантах отпускных цен.

Стоимость автомобильной доставки продукции включает простой транспорта под разгрузкой:

при партии до 8 пакетов – 1 час;
при партии до 18 пакетов – 2 часа;
при партии до 24 пакетов – 3 часа.

В случае простоя автомобиля, под разгрузкой более установленного времени взимается дополнительная оплата в соответствии с текущим прейскурантом отпускных цен.

Строительная площадка покупателя должна быть ровной, сухой и с уплотненным основанием, а так же иметь возможность въезда и выезда транспортных средств в соответствии с заказанным типом.

Запрещена разгрузка на горку, этажи строящегося здания, а также через препятствия, в виде заборов, газовых труб, линий электропередач.

В целях недопущения превышения допустимой массы транспортного средства и (или) допустимой нагрузки на ось, установленных законодательством РФ, ОАО «Славянский кирпич» производит поставку продукции в соответствии с утвержденными нормами загрузки.

Нормы загрузка транспортных средств ОАО «Славянский кирпич» по видам продукции

Товарное наименование	Ед. изм.	Тип транспортного средства		
		ISUZU (борт 5.0м) с краном-манипулятором	**МАЗ** (борт+прицеп 5.5м+7.6м) с краном-манипулятором	**MAN** (полуприцеп 13.6м)
Кирпич лицевой **0.7NF** **(520 шт/поддон)**	пакет	**4**	**10+12**	**22**
	шт.	2080	11440	11440
Кирпич лицевой **1NF** Производство № 1 **(372 шт/поддон)**	пакет	**4**	**10+12**	**22**
	шт.	1488	8184	8184
Кирпич лицевой **1NF** Производство № 2 **(448 шт./поддон)**	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	1344	8064	8064
PORONORM-1	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	1620	9720	9720

PORONORM-2	пакет	**3**	**10+12**	**24**
	шт.	756	5544	6048
POROMAX-120	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	270	1620	1620
POROMAX-200	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	180	1080	1080
POROMAX-250	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	180	1080	1080
POROMAX-280	пакет	**3**	**8+12**	**20**
	шт.	135	900	900
POROMAX-380	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	180	1080	1080
Цветные растворы **MAXPOL / EuroMaster** (**48** мешок/поддон)	пакет	**3**	**8+10**	**18**
	шт.	144	864	864

7.3.Отгрузка на складах компании

Компания производит отгрузку продукции в автомобильный транспорт покупателя на складах готовой продукции вилочными автопогрузчиками, оборудованными выдвижными вилами (пантограф KAUPF) с одного борта по длине автомобиля.

Стоимость погрузки продукции вилочным автопогрузчиком включена в стоимость продукции.

Автотранспорт покупателя должен быть оборудован открывающимися бортами с одной стороны по длине автомобиля, и обеспечивать возможность погрузки вилочным автопогрузчиком с выдвижными вилами.
При невозможности погрузки продукции вилочным автопогрузчиком (не открываются борта автомобиля, продольный борт автомобиля имеет вертикальные не демонтируемые стойки, самосвальный кузов и т.п.) погрузка не производится!

Отгрузка продукции производится со складов компании расположенных по адресу:

-Кирпич лицевой «Производство № 1» – Прейскурант-3: 353580, Краснодарский край, Славянский район, х. Галицын, ул.Мира, 208.
- Кирпич лицевой, кирпич и камень рядовой «Производство № 2» – Прейскурант-1, 2; Сопутствующие товары – Прейскурант-4: 353562, Краснодарский край, г.Славянск-на-Кубани, ул. Маевское шоссе, 3 Б.

Режим отгрузки: понедельник – пятница с 8-00 до 17-00, суббота с 8-00 до 12-00.
Выписка документов: понедельник – пятница с 8-00 до 16-00, суббота с 8-00 до 11-00.

Очередность пропуска автомобильного транспорта на склады компании и погрузка продукции устанавливается в соответствии со временем прибытия автомобилей и оформлением отгрузочных документов в отделе сбыта.

Отпуск продукции на складах компании осуществляется покупателю либо уполномоченному лицу покупателя на основании доверенности покупателя и документа удостоверяющего личность.

Подпись покупателя (уполномоченного лица покупателя) в товарной накладной означает приемку продукции по ассортименту и количеству.

Приемка продукции по качеству осуществляется в соответствии с требованиями «Инструкции о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству», утвержденной Постановлением Госарбитража СССР от 25.04.66 № П-7 (с последующими изменениями и дополнениями).

Компания рекомендует заранее до отправки автомобиля на погрузку и оформления отгрузочных документов в отделе сбыта компании произвести расчет вместимости транспортного средства исходя из типа транспортного средства, габаритных размеров и веса транспортных пакетов разных видов продукции.

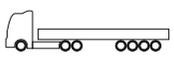
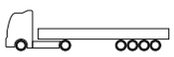
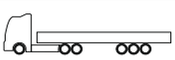
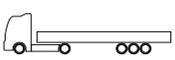
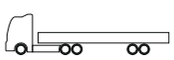
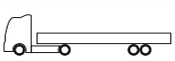
Габаритные размеры и вес транспортных пакетов по видам продукции ОАО «Славянский кирпич»

Параметры транспортного пакета **0,7 NF**		Кирпич лицевой Пр-во №1			Кирпич лицевой Пр-во №2	Кирпич рядовой PORONORM 1	Камень крупноформатный					Цветной кладочный раствор **MAXPOL / Euro-Master**
		1 NF	**1 NF** с утолщенной стенкой	**1 NF**			POROMAX 120	POROMAX 200	POROMAX 250	POROMAX 280	POROMAX 380	
Размеры, мм.	А – длина	1030	1030	1030	1030	1030	1130	1130	1200	1200	1180	1200
	В – ширина	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1030	1000	1030	800 / 1000
	Н – высота	950	940	940	1000	1180	1180	1180	1195	1155	1195	800 / 750
Количество продукции, шт.		520	372	372	448	540	90	60	60	45	60	48
Вес пакета БРУТТО, кг.		960	980	1035	1200	1130	1190	1250	1170	930	1230	1230

А – длина транспортного пакета по длине автомобиля
Б – ширина транспортного пакета по ширине автомобиля
Н – высота транспортного пакета

В целях недопущения превышения допустимой массы транспортного средства и (или) допустимой нагрузки на ось, установленных законодательством РФ, ОАО «Славянский кирпич» производит отгрузку продукции в соответствии с утвержденными нормами загрузки.

Нормы загрузки
транспортных средств по типам транспортных средств и видам продукции

Тип транспортного средства	Ед. изм.	Кирпич лицевой Пр-во №1		Кирпич лицевой Пр-во №2	Кирпич рядовой PORONORM 1	Камень крупноформатный				
		0,7 NF «Евро»	**1 NF**	**1 NF**		POROMAX 120	POROMAX 200	POROMAX 250	POROMAX 280	POROMAX 380
	пакет	**24**	**24**	**24**	**24**	**22**	**22**	**20**	**22**	**22**
	шт.	**12480**	**8928**	**10752**	**12960**	**1980**	**1320**	**1200**	**990**	**1320**
	пакет	**22**	**22**	**18**	**20**	**18**	**18**	**18**	**22**	**18**
	шт.	**11440**	**8184**	**8064**	**10800**	**1620**	**1080**	**1080**	**990**	**1080**
	пакет	**22**	**22**	**18**	**20**	**20**	**18**	**18**	**20**	**18**
	шт.	**11440**	**8184**	**8064**	**10800**	**1800**	**1080**	**1080**	**900**	**1080**
	пакет	**22**	**22**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**20**	**18**
	шт.	**11440**	**8184**	**8064**	**9720**	**1620**	**1080**	**1080**	**900**	**1080**
	пакет	**20**	**20**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**
	шт.	**10400**	**7440**	**8064**	**9720**	**1620**	**1080**	**1080**	**810**	**1080**
	пакет	**20**	**20**	**16**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**
	шт.	**10400**	**7440**	**7168**	**9720**	**1620**	**1080**	**1080**	**810**	**1080**
	пакет	**20**	**20**	**18**	**20**	**18**	**18**	**18**	**20**	**18**
	шт.	**10400**	**7440**	**8064**	**10800**	**1620**	**1080**	**1080**	**900**	**1080**
	пакет	**20**	**20**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**20**	**18**
	шт.	**10400**	**7440**	**8064**	**9720**	**1620**	**1080**	**1080**	**900**	**1080**
	пакет	**20**	**20**	**16**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**
	шт.	**10400**	**7440**	**7168**	**9720**	**1620**	**1080**	**1080**	**810**	**1080**

Нормы загрузки транспортных средств определены исходя из фактического веса транспортных пакетов по видам продукции и допустимой массы транспортных средств и (или) осевых нагрузок (Постановление Правительства РФ № 272 от 15.04.2011г.) проведением весового контроля по типам транспортных

средств.

7.4. Транспортировка, разгрузка и хранение

При автомобильной доставке продукции на строительную площадку покупателя, компания осуществляет перевозку кирпича и камня в транспортных упаковках грузовым автомобильным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивая размещение и крепление транспортных упаковок с продукцией, не допуская превышение допустимой массы транспортного средства и (или) допустимой нагрузки на ось. Ответственность за сохранность продукции и безопасность перевозки несет компания.

При самовывозе продукции покупателем погрузка продукции в транспортные средства и её размещение осуществляется компанией таким образом, чтобы не допустить превышения допустимой массы транспортного средства и (или) допустимой нагрузки на ось используемого покупателем транспортного средства, установленных законодательством Российской Федерации, крепление осуществляется покупателем. Ответственность за сохранность продукции и безопасность перевозки несет покупатель.

В целях недопущения превышения допустимой массы транспортного средства и (или) допустимой нагрузки на ось используемого покупателем транспортного средства:

- Компания осуществляет весовой контроль транспортных средств покупателя с выдачей Акта весового контроля при отгрузке продукции на Производстве № 2 – Прейскурант-1, Прейскурант-2, Прейскурант-4 (353562, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Маевское шоссе, 3 Б);

- Компания осуществляет весовой контроль транспортных средств покупателя с выдачей Акта весового контроля при совмещенной отгрузке продукции на Производстве № 1 и Производстве № 2, при этом устанавливается следующий порядок загрузки: первоначально осуществляется загрузка на Производстве № 1 – Прейскурант-3 (353582, Краснодарский край, Славянский район, х. Галицын, ул. Мира, 208) с последующей загрузкой на Производстве № 2 – Прейскурант-1, Прейскурант-2, Прейскурант-4 (353562, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Маевское шоссе, 3 Б);

- Компания производит погрузку транспортных средств покупателя в соответствии с «Нормами загрузки транспортных средств по типам транспортных средств и видам продукции» разработанными и утвержденными Компанией при отгрузке продукции на Производстве № 1 – Прейскурант-3: 353582, Краснодарский край, Славянский район, х. Галицын, ул. Мира, 208.

Нормы загрузки транспортных средств могут быть изменены в связи с изменением веса транспортных упаковок по видам продукции, либо изменением законадательства регулирующего автомобильные перевозки.

Разгрузка транспортных средств должна производиться при помощи грузоподъемных механизмов, обеспечивающих сохранность изделий и соблюдение требований техники безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ.

Применение стальных строп не допускается.

Разгрузка продукции сбрасыванием не допускается.

Разгрузка на горку, на этажи строящегося здания, а также через препятствия, в виде заборов, газовых труб, линий электропередач не допускается.

Для хранения кирпича и камня необходимо заблаговременно подготовить площадку для складирования. Хранение кирпича и камня должно осуществляться в транспортных упаковках на сухой, ровной и уплотненной поверхности не более чем в два яруса по высоте при условии соблюдения требований техники безопасности. Расстояние между транспортными упаковками должно быть 15-20 сантиметров.

8. СОПУТСТВУЮЩИЕ ТОВАРЫ ДЛЯ КАМЕННЫХ КЛАДОК

Современная стеновая каменная конструкция является сложным техническим сооружением, существенно отличающимся от ранее распространенных каменных стен из мелкоштучного глиняного кирпича.

Главное отличие состоит в так называемой «слоистости» конструкции, где каждый из слоев выполняет определенную функцию (декоративную, защитную, теплоизоляционную, вентиляционную, несущую) и существенно отличается по своим физико-механическим характеристикам.

В этой связи становится крайне важным обеспечение максимальной однородности и монолитности каменной конструкции.
В целях обеспечения покупателей нашей продукции качественными и проверенными материалами необходимыми для устройства надежных и долговечных каменных стен, ОАО «Славянский кирпич» осуществляет продажи сопутствующих товаров для строительства.

Номенклатура товаров для каменных кладок постоянно обновляется и расширяется, информация об актуальных товарах и ценах отражена в текущем Прейскуранте на сопутствующие товары.

8.1 Цветные кладочные смеси для лицевого кирпича

В настоящее время все большее распространение в строительстве находят готовые к применению сухие кладочные смеси. При покупке кладочных смесей важно выбрать ту смесь, которая содержит минимум сульфатов (не более 3 %), подходит для кирпича по такому параметру как водопоглощение, соответствует заявленным характеристикам по марке прочности и морозостойкости.

Компания протестировала цветные кладочные смеси нескольких производителей и предлагает своим покупателям цветные кладочные смеси под товарными марками «EuroMaster» и «MAXPOL».

Мы осуществляем выборочный периодический входной контроль качественных характеристик продаваемых смесей, в том числе по таким параметрам как: марка прочности на сжатие, марка по морозостойкости, водопоглощение, содержание сульфатов.

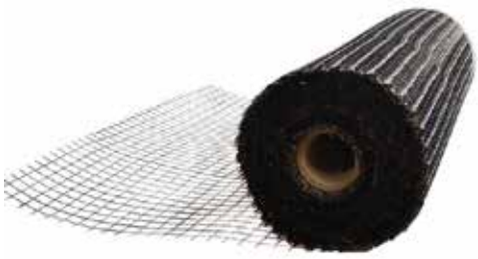
Все продаваемые нами смеси соответствуют заявленным качественным характеристикам, обладают хорошей «укладываемостью» и достаточной «жизнестойкостью» в затворенном виде.

Технические характеристики цветных кладочных смесей, расход для различных форматов лицевого кирпича представлены в Каталоге сопутствующих товаров и текущем Прейскуранте на сопутствующие товары.

Примечание: Для каменной кладки из керамического лицевого кирпича не следует использовать смеси, предназначенные для клинкерного кирпича с низким водопоглощением (2 – 4%), такие смеси обладают высокой проникающей способностью за счет длительного удержания влаги, что неизбежно приведет к высолам на кирпиче с водопоглощением 6 – 10%.

8.2 Базальтовая сетка

Высокотехнологичная арматурная сетка из базальтового волокна с размером ячейки 25 х 25 мм, разрывной нагрузкой 50/50 кН, предназначена для конструктивного горизонтального и вертикального армирования каменных кладок, соединения слоев в каменных двухслойных стенах, а так же для армирования растворных стяжек полов и садовых дорожек.



Базальтовые арматурные сетки легкие, прочные, не подвержены коррозии, обладают низкой теплопроводностью, удобны в работе.

Арматурные сетки выпускаются по СТО 5952-022-98214589-2013 компанией ООО «Рекстром-К», СТО 36554501-043-2015 компанией ООО «ВЗТМ» и поставляются в рулонах шириной 1 м и длиной 50 м (50 м.кв.).

Арматурные сетки испытаны АО «НИЦ «Строительство» и ООО «СтройДиагностика» в каменных кладках из камня POROMAX и лицевого керамического кирпича на различные виды силовых воздействий (центральное сжатие, растяжение при изгибе, вырыв) и имеют разрешение на использование в строительстве, в том числе в сейсмических районах.

Подробные рекомендации по применению и порядок расчета необходимого количества арматурных сеток для различных видов армирования и стен представлены в Каталоге сопутствующих товаров и текущем Прейскуранте на сопутствующие товары.

8.3 Гибкие связи СПА

Гибкие связи СПА (стеклопластиковый анкер) диаметром 5,5 мм представляет собой высокопрочный стеклопластиковый стержень с цилиндрическими анкерными уширениями на концах диаметром 7,7 мм. Анкерные уширения обеспечивают надежное сцепление связи со строительным раствором.

Гибкие связи СПА предназначены для надежного соединения слоев в двухслойных и трехслойных каменных стенах.

8

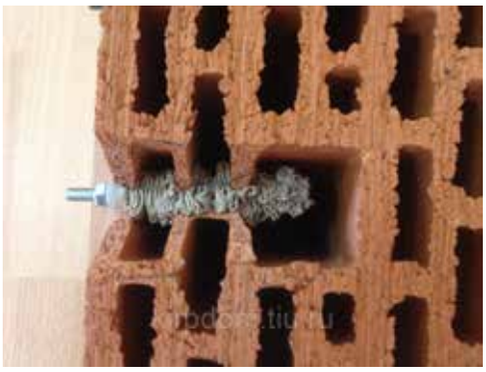
Для трехслойных стен с утеплителем и воздушным вентилируемым зазором связь комплектуется пластиковым наконечником для прокалывания плит утеплителя и дисковой защелкой ограничителем (фиксатором).

Гибкие связи СПА выпускается по ТУ 2296-001-20994511 компанией ООО «Бийский завод стеклопластиков» и поставляется в упаковках по 100 шт.

Гибкие связи СПА испытаны АО «НИЦ «Строительство» и ООО «СтройДиагностика» в каменных кладках из камня POROMAX и лицевого керамического кирпича на различные виды силовых воздействий (сжатие, вырыв) и имеют разрешение на использование в строительстве, в том числе в сейсмических районах.

Подробные рекомендации по применению и порядок расчета необходимого количества гибких связей для различных типов наружных стен представлены в Каталоге сопутствующих товаров и текущем Прейскуранте на сопутствующие товары.

8.4 Химические анкеры BIT



Химические анкеры BIT-PE (PESF), являются высокоэффективным двухкомпонентным химическим составом на основе синтетической быстроотверждаемой полиэстерной смолы в сочетании с металическими анкерными элементами (резьбовые шпильки). Химические анкеры специально разработаны для осуществления анкерных креплений высокой надежности в стенах, выполненных из лицевого керамического пустотелого кирпича и крупноформатных керамических камней.

Химический анкер не создает напряжения в материале основания. Позволяет выполнить установку анкера вблизи края конструкции, прост в обращении и экономичен. Позволяет осуществлять надежное крепление металлических входных дверей, гаражных ворот, козырьков, лестниц, перил, водонагревателей, радиаторов отопления, блоков кондиционеров, кухонной мебели и бытовой электроники.

Химические анкеры BIT-PE (PESF) выпускаются компанией BIT United Ltd (Великобритания) и поставляется в пластиковых картриджах объемом 300 мл., включая две насадки-смесителя.

Химические анкеры BIT-PE (PESF) испытаны АО «НИЦ «Строительство» в каменных кладках из камня POROMAX и лицевого керамического кирпича на различные виды силовых воздействий (вырыв, несущая способность) и имеют разрешение на использование в строительстве, в том числе в сейсмических районах.

Подробные рекомендации по применению химических анкеров BIT-PE (PESF) представлены в Каталоге сопутствующих товаров и текущем Прейскуранте на сопутствующие товары.

9. РАССМОТРЕНИЕ ПРЕТЕНИЗИЙ ПОКУПАТЕЛЕЙ ПО КАЧЕСТВУ

Претензии покупателей по качеству продукции рассматриваются в соответствии с действующим законодательством РФ и Регламентом № 1/ТХ-Качество «Управление качеством готовой продукции ОАО «Славянский кирпич».

Претензия покупателя по качеству продукции должна быть оформлена в письменной форме и направлена на e-mail: slavkirp@slavkirp.ru и (или) e-mail: marketing@slavkirp.ru.

Любая претензия покупателя регистрируется в едином журнале регистрации претензий и передается руководителю компании для ознакомления.

По каждой претензии покупателей в срок не более 10 календарных дней составляется Акт осмотра и (или) разбраковки продукции менеджером отдела маркетинга и ВЭД компании совместно с покупателем с приложением фотоматериалов.

По результатам осмотра и (или) разбраковки продукции принимается решение об обоснованности претензии и направляется соответствующий письменный ответ покупателю.

В случае принятия решения о необоснованности претензии, покупатель информируется об отказе в удовлетворении претензии и причинах необоснованности.

В случае выявления недостатков продукции руководителем компании принимается решение о порядке и способе урегулирования претензии (замена продукции, уценка, возврат продукции, компенсационные выплаты по понесенным затратам и т.п.). На основании решения руководителя компании отделом маркетинга и ВЭД готовится предложение покупателю, проводятся переговоры и при достижении взаимного согласия готовиться соглашение об устранении недостатков товара (продукции) в соответствии с которым осуществляется урегулирование претензии и (или) производятся компенсационные выплаты.

По результатам календарного месяца в срок до 3-х рабочих дней отдел маркетинга и ВЭД составляет сводный реестр претензий покупателей по качеству продукции и передает реестр в комиссию по качеству.

Заседание комиссии по качеству продукции проводятся ежемесячно, по решению комиссии проводится служебное расследование по выявлению причин и лиц, ответственных за передачу продукции покупателю с браковочными дефектами.

10. КАМЕННЫЕ СТЕНОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

В настоящем разделе рассмотрены стеновые каменные конструкции из керамического кирпича и камня, нормативные требования к этим конструкциям и нормативные требования по применению в строительстве керамического кирпича и камня производства компании.

Термины и определения

Каменная кладка – композитный материал из природных или искусственных камней (кирпичей, блоков), соединенных между собой раствором.

Двухслойная кладка – кладка, состоящая из основного и облицовочного слоев кладки, соединенная между собой сетками, связями или прокладными рядами.

Трехслойная кладка – конструкция, состоящая из двух слоев кладки и слоя из теплоизоляционных материалов, соединенных гибкими или жесткими связями.

Растворный шов – шов между отдельными кирпичами (камнями) кладки, заполненный кладочным раствором.

Раствор – смесь одного или нескольких неорганических вяжущих, заполнителей, воды и иногда добавок.

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

Простенок – элемент каменной кладки расположенный между двумя проемами в стене и воспринимающий нагрузку от перемычек и вышерасположенных конструкций.

Сейсмичность площадки строительства – интенсивность расчетных сейсмических воздействий на площадке строительства с соответствующими периодами повторяемости за нормативный срок. Сейсмичность устанавливают в соответствии с картами сейсмического районирования и сейсмомикрорайонирования и измеряют в баллах по шкале MSK-64.

Гидроизоляция – элемент в составе кладки, выполненный в виде слоя раствора с уплотняющими добавками или рулонного материала, предусмотренный для предотвращения миграции влаги по телу кладки.

Дренажное отверстие – отверстие в облицовочном слое кладки, предназначенное для выпуска наружу влаги, попавшей во внутреннее пространство трехслойной стены.

Связь гибкая – элемент каменной кладки, служащий для связи слоев кладки, обладающий достаточной прочностью и жесткостью для передачи нагрузок с облицовочного слоя на основной слой кладки и надежно закрепленный в оба слоя.

10.1 Общие сведения

При строительстве жилых и общественных зданий могут применяться различные конструктивные решения в зависимости от принятой схемы восприятия вертикальных и горизонтальных нагрузок несущими элементами здания.

В современной строительной практике применительно к каменным стенам из кирпичной (каменной) кладки наибольшее распространение находят следующие системы:

- здания с несущими стенами из керамических кирпичей и камней;
- здания с несущими стенами из керамических кирпичей и камней, усиленные монолитными железобетонными включениями (комплексная конструкция);
- здания с железобетонным или стальным каркасом с заполнением из штучной кладки;

При любой конструктивной схеме здания стеновые конструкции должны обеспечивать:

- несущую способность и устойчивость;
- долговечность;
- пожаробезопасность;
- энергоэффективность;
- защиту от шума;
- температурно-влажностный режим (микроклимат);
- восприятие температурно-усадочных деформаций;
- защиту от проникновения влаги;
- безопасность для здоровья (экологичность);

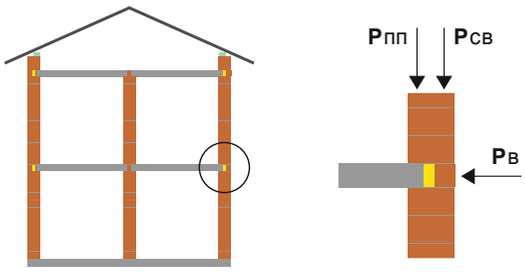
Проектирование и возведение каменных стеновых конструкций должно осуществляться с соблюдением требований следующих нормативных документов:

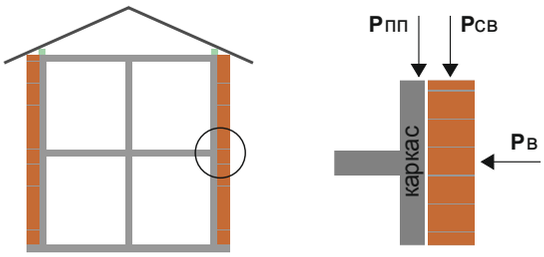
СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»;
СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах»;
СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
СП 171.13330.2012 «Строительная климатология»;
СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;
СП 55.13330.2011 «Дома жилые одноквартирные»;
СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;
СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
СНиП **21-01-97*** «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней. Правила проектирования и строительства» АО «НИЦ «Строительство», Москва 2016 г.;
ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические требования»;

10.2 Классификация стен, требования к материалам и несущая способность

Классификация стен
В соответствии с п.9.6 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» каменные стены в зависимости от конструктивной схемы здания подразделяются:

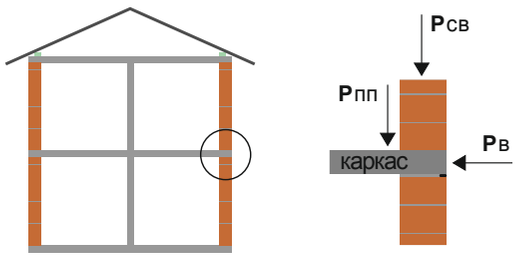
несущие – воспринимающие кроме нагрузок от собственного веса и ветра так же нагрузки от покрытий и перекрытий;





самонесущие – воспринимающие нагрузку только от собственного веса стен всех вышележащих этажей здания и ветровую нагрузку;

ненесущие – воспринимающие нагрузку только от собственного веса и ветра в пределах одного этажа при высоте этажа не более 6 м, при большей высоте этажа эти стены относятся к самонесущим;



Рсв – нагрузка от собственного веса стены, Рпп – нагрузка от перекрытий и покрытий, Рв – ветровая нагрузка.

перегородки – внутренние стены, воспринимающие нагрузки только от собственного веса и ветра (при открытых оконных проемах) в пределах одного этажа при высоте его 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 покрытий, перекрытий и т.п. передаются на каркас или другие несущие конструкции зданий.

В сейсмических районах перечисленные стены воспринимают так же вертикальную и горизонтальную сейсмическую нагрузку.

В сейсмических районах каменные кладки в зависимости от их сопротивляемости сейсмическим воздействиям подразделяют на категории в соответствии с п.6.14.5 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» и определяется временным сопротивлением осевому растяжению по неперевязанным швам $\mathbf{R_t^u}$ (нормальное сцепление):

- **1 категория** при $\mathbf{R_t^u \geq 180}$ **кПа**;
- **2 категория 180 кПа** $\geq \mathbf{R_t^u \geq 120}$ **кПа**;

При невозможности получения на площадке строительства, в том числе на растворах с добавками, повышающими прочность их сцепления с кирпичом или камнем значения $\mathbf{R_t^u \geq 120}$ **кПа**, применение кирпичной или каменной кладки в сейсмических районах не допускается.

Испытания по определению временного сопротивления осевому растяжению по неперевязанным швам $\mathbf{R_t^u}$ (нормальное сцепление) каменных кладок из лицевого керамического кирпича, кирпича PORONORM и камня POROMAX компании на простых цементно-песчаных растворах без добавок марки по прочно-

сти М75, проведенные ООО «СтройДиагностика» (г.Краснодар), АО «НИЦ «Строительство» (г.Москва) показали значение $\mathbf{R_t^u \geq 180}$ **кПа**, кладки отнесены к **1 категории**.

Требования к материалам для каменных кладок

Керамический кирпич и камень
В соответствии с п. 5.1 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» керамический кирпич и камни должны соответствовать ГОСТ 530.

Специальные требования к лицевому керамическому кирпичу при устройстве многослойных стен будут рассмотрены в соответствующем разделе настоящего руководства.

По прочности
В соответствии с п.4.1 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» при проектировании каменных и армокаменных конструкций следует применять материалы, обеспечивающие требуемую несущую способность.

В соответствии с п.6.14.4 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» для кладки несущих и самонесущих стен или заполнения, участвующего в работе каркаса следует применять керамический кирпич и камни:

- марки не ниже М125 при сейсмичности площадки строительства **8 и 9 баллов**;
- марки не ниже М100 при сейсмичности площадки строительства **7 баллов**;

Для кладки перегородок и ненесущих стен допускается применение кирпича и керамических камней марки не ниже М75 без ограничения размеров пустот.

Пустоты в кирпиче и камне должны иметь: диаметр вертикальных цилиндрических пустот и размер стороны квадратных пустот не более **20 мм**, а ширину щелевых пустот не более **16 мм**.

Лицевой кирпич и камень компании, предназначенные для кладки несущих и самонесущих стен, соответствуют данному требованию.

Пустотность материала кладки без железобетонных включений или обойм (рубашек) не должна превышать 25 %.

В соответствии с данным требованием в сейсмических районах независимо от сейсмичности площадки строительства, для устройства несущих и самонесущих стен зданий из камня **POROMAX** должна применяться конструктивная система усиленная железобетонными монолитными включениями (комплексная конструкция*) или система с железобетонным несущим каркасом с ненесущими стенами.

Комплексная конструкция* – конструкция несущих стен зданий из каменной кладки усиленная железобетонными включениями в виде вертикальных железобетонных сердечников минимальным сечением 120 х 120 мм, размещаемыми в теле каменной кладки в углах стен и в местах пересечения продольных и поперечных стен, не образующими рамы (каркаса). Вертикальные сердечники должны быть соединенными с антисейсмическими поясами, устраиваемыми в уровне перекрытий и покрытий.

По морозостойкости
В соответствии с п. 5.2 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» назначаются проектные марки материалов по морозостойкости для наружной части стен (на толщину 12 см), возводимых во всех строительно-климатических зонах, в зависимости от предполагаемого срока службы.

Так при предполагаемом сроке службы конструкции **100 лет** в климатической зоне ЮФО марка по морозостойкости лицевого керамического кирпича пластического формования должна быть не менее:

- для наружных двухслойных стен при кладке внутреннего слоя из керамических камней плотностью не более 1200 кг/м^3 (камни POROMAX) в зданиях с сухим и нормальным влажностным режимом (жилые здания) – **F 25**;
- для наружных трехслойных стен с эффективным утеплителем и лицевым слоем кладки толщиной 250 мм и более – **F 35**.

Примечание – наружные трехслойные стены с эффективным утеплителем и лицевым слоем кладки толщиной 120 мм не могут обеспечить долговечность конструкции 100 лет.

- для наружных трехслойных стен с эффективным утеплителем и лицевым слоем кладки толщиной 120 мм – **F 25**, при предполагаемом сроке службы конструкции **50** лет.

Кладочный раствор, минеральные вяжущие, наполнители, вода
Каменная кладка из керамического пустотелого кирпича и камня должна осуществляться на растворах строительных по ГОСТ 28013-98 с подвижностью П2 (глубина погружения стандартного конуса 7-8 см). Марка по прочности и морозостойкости раствора должна соответствовать указаниям в проекте.

В соответствии с п.7.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» марка по прочности раствора для возведения конструкций с сетчатым армированием должна быть не ниже М50.

В соответствии с п.9.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» марка по прочности кладочных материалов облицовочного слоя должна быть для кладочного раствора М75.

В соответствии с п.6.14.4 СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» для кладки блоков следует применять раствор марки не ниже М50.

В соответствии с п.9.6.4 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» кладку стен из керамических камней следует выполнять на растворах М75 и более с осадкой конуса 7 – 8 см.

Учитывая вышеприведенные нормативные требования, марка раствора для кладки керамического кирпича и камня должна быть М75 и выше.

В соответствии с Таблицей У.2 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» объемная дозировка компонентов кладочного цементно-известкового раствора марки М75 при марке цемента, составляет:

- М500 – цемент – 1 / известь – 0,8 / песок – 7;
- М400 – цемент – 1 / известь – 0,5 / песок – 5,5;

цементного раствора марки М75 при марке цемента М500**:** цемент – 1 / песок – 5,8;

Для приготовления кладочных растворов в построечных условиях в качестве вяжущих материалов следует применять портландцемент по ГОСТ 10178, цемент пуццолановый сульфатостойкий по ГОСТ 22266, цемент для строительных растворов по ГОСТ 25328, белый портландцемент по ГОСТ 969, известь (должна быть гашеной) по ГОСТ 9179.

Из всего многообразия цементов, только цементы производимые по перечисленным ГОСТам могут быть использованы для приготовления кладочных растворов, данное требование обусловлено ограничением предельного содержания оксидов серы в этих цементах.

В качестве заполнителя следует применять песок для строительных работ по ГОСТ 8736.

10

Сухие строительные смеси должны соответствовать ГОСТ 31357-2007 и (или) быть рекомендованы ОАО «Славянский кирпич».

Для приготовления кладочного раствора и (или) сухих кладочных смесей не допускается использовать воду из садовых скважин без химической очистки. Вода для приготовления растворных смесей должна соответствовать ГОСТ 23732.

При кладке стен в сухую погоду при температуре воздуха 25 ^{0}С и более из каменных материалов с водопоглощением до 15 % необходимо перед укладкой кирпич и камни увлажнять.

Арматура, арматурные сетки, гибкие связи
В соответствии с п.5.4 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» для армирования каменных конструкций следует применять:

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

В соответствии с п.9.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» армирование лицевого слоя следует выполнять сетками из коррозионно-стойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием. Минимальная толщина цинкового покрытия должна составлять **30 мкм** при гальваническом методе нанесения. Допускается армирование кладки сетками и отдельными стержнями из композитных материалов.

В соответствии с п.10.18 СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней» для сетчатого армирования кладки из крупноформатных керамических камней следует применять сталь горячекатаную круглую гладкую класса А240 и В500, а также базальтопластиковые сетки.

Утеплитель
В соответствии с п.4.4 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» конструктивное исполнение строительных элементов не должно являться причиной скрытого распространения горения по зданию.

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.

В соответствии с п.9.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» в качестве утеплителя должны использоваться материалы, прошедшие экспертизу в организациях соответствующего профиля.

В соответствии с п.9.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» долговечность изделий и материалов, применяемых в многослойных стенах, должна приниматься с учетом срока службы конструкции.

В соответствии с п.9.4.4 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» теплоизоляционные плиты должны крепиться к несущему слою стены на клею и дополнительно распорными дюбелями.

Несущая способность
Способность стеновой каменной конструкции воспринимать вертикальные и горизонтальные нагрузки без повреждений, характеризующаяся пределом прочности кладки при сжатии, растяжении, изгибе, срезе с нормативным запасом прочности (коэффициент запаса – 2.2) и зависит от марки по прочности (кирпича, камня), марки по прочности раствора, прочности сцепления кирпича (камня) с раствором, а так же качеством кладки.

При расчете каменных стеновых конструкций на прочность и устойчивость применяются расчетные сопротивления кладки:

- на сжатие **R**;
- на местное сжатие (смятие) $\mathbf{R_c}$;
- осевому растяжению $\mathbf{R_t}$;
- растяжению при изгибе $\mathbf{R_{tb}}$;
- главным растягивающим напряжениям при изгибе $\mathbf{R_{tw}}$;
- срезу $\mathbf{R_{sq}}$.

Расчетные сопротивления кладки из кирпича и камня принимаются по СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» и СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней. Правила проектирования и строительства» или по экспериментальным данным.

Согласно Научно-техническому отчету ОАО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, Москва 2015 г. (договор № 347/24-10-15/СК от 08.04.2015 г.), Научно-техническому отчету ОАО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, Москва 2016 г. (договор № 673/7-35-16/ск от 05.07.2016 г.) расчетные сопротивления кладки из керамических крупноформатных пустотно-поризованных

камней марки по прочности М100 производства ОАО «Славянский кирпич» на цементном растворе составляют значения, приведенные в таблице:

Вид напряженного состояния	Обозначение	При марке раствора	Расчетное сопротивление кладки, МПа
1. Сжатие	**R**	М50	**1,8**
		М75	**1,9**
		М100	**2,0**
		М100 арм*	**2,2**
		М150	**2,4**
2. Осевое растяжение по неперевязанному сечению (нормальное сцепление)	$\mathbf{R_t}$	М50	**0,08**
		М100 и выше	**0,13**
3. Осевое растяжение по перевязанному сечению	$\mathbf{R_t}$	М100 и выше	**0,13**
4. Растяжение при изгибе по неперевязанному сечению (главные растягивающие напряжения при изгибе)	$\mathbf{R_{tb}}$ $\mathbf{R_{tw}}$	М100	**0,13**
		М150	**0,17**
		М150 арм*	**0,17**
5. Растяжение при изгибе по перевязанному сечению	$\mathbf{R_{tb}}$ $\mathbf{R_{tw}}$	М100 и выше	**0,20**
		М150 арм*	**0,24**
6. Срез по неперевязанному сечению (касательное сцепление)	$\mathbf{R_{sq}}$	М100 и выше	**0,16**

Примечание – * армирование кладки производилось арматурными базальтовыми сетками СБ-НПс-50(25).

Расчет несущих, самонесущих, ненесущих стен на прочность и устойчивость выполняется для каждого проектируемого здания исходя из принятых архитектурно-планировочных решений, конструктивной схемы здания, стеновых материалов и их расчетных характеристик, конструкции стен, района размещения здания в соответствующих климатических, ветровых и сейсмических условиях.

Расчетное сопротивление на сжатие каменной кладки из камня POROMAX марки по прочности М100, при марке раствора М75 в соответствии с Таблицей 2 СТО 36554501-047-2015 составляет **R = 1,9 МПа = 19,37 кгс/см^2**, при площади опорной поверхности камня POROMAX-380 **38 см * 25,3 см = 961 см^2**, несущая способность одного камня составит **19,37 * 961 = 18 615 кгс/шт,** при высоте стены одного этажа до перекрытия 3.375 м (15 рядов кладки) собственный вес стены одного этажа с учетом веса камня и растворных швов приходящийся на опорную поверхность одного камня составляет **15 шт * 17,0 кг + 15 * 1,6 кг = 280 кгс**, вес плиты перекрытия длиной 6,3 м и шириной 1 м, приходящейся на опорную поверхность одного камня **2 200 кг * 1 м * 0,25 м = 550 кгс**, вес стены и перекрытия одного этажа приходящегося на опорную поверхность одного камня, что соответствует расчетной продольной силе **N = 280 + 550 = 830 кгс**, действующей на опорную поверхность одного камня. Без учета веса кровли и др. нагрузок, а также продольного изгиба стены и влияния длительности нагрузки, уменьшающих несущую способность, один камень **POROMAX-380** способен нести нагрузку **18 615 / 830 = 22 этажа**. Данный пример носит ориентировочный характер и призван показать потенциальные возможности каменной кладки из камня POROMAX.

Прочностные характеристики керамического лицевого кирпича и камня POROMAX компании, являются достаточными для обеспечения требуемой несущей способности и устойчивости:

- зданий с несущими стенами с основным несущим слоем из камня POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 высотой до **20 м (6 этажей)** в не сейсмических районах;
- зданий с несущими стенами усиленными железобетонными монолитными включениями (комплексная конструкция) с основным несущим слоем из камня POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 высотой до **20 м (6 этажей)** при сейсмичности **7 баллов**, до **17 м (5 этажей)** при сейсмичности **8 баллов**, до **14 м (4 этажа)** при сейсмичности **9 баллов**;
- зданий с несущим железобетонным каркасом и ненесущими (навесными) стенами с основным слоем из камня POROMAX-200, POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 высотой до **75 м (24 этажа)** при сейсмичности **7, 8 баллов**.

10.3 Перевязка и армирование кладки, растворные швы

Перевязка
Для достижения каменной конструкцией расчетных значений несущей способности и устойчивости, одной из важнейших статических характеристик каменной кладки, является ее перевязка.

Перевязка кладки – это правильное послойное взаимосвязанное расположение изделий в каменной кладке, образующее конструкцию стены. Задача перевязки состоит в том, чтобы увеличить прочность конструкции, а так же ее сопротивления образованию трещин и проникновению атмосферной влаги.

Для правильной перевязки каменной кладки вертикальные швы между отдельными кирпичами в двух соседних горизонтальных рядах должны быть сдвинуты не менее чем на 0,4 высоты кирпича.

В соответствии с п.9.3 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» для сплошной кладки из кирпича и камней, необходимо выполнять перевязку:

- для кладки из полнотелого кирпича толщиной 65 мм – один тычковый ряд на 6 рядов кладки;
- для кладки из кирпича толщиной 88 мм и пустотелого кирпича толщиной 65 мм – один тычковый ряд на четыре ряда кладки;
- для кладки из камней при высоте ряда до 200 мм – один тычковый ряд на три ряда кладки;
- для кладки из крупноформатных камней высотой до 250 мм перевязку следует осуществлять в полкамня в каждом ряду.

Для перевязки слоев кладки в многослойных стенах п.9.30 СП «Каменные и армокаменные конструкции» может применяться жесткая перевязка тычковыми рядами лицевого кирпича один тычковый ряд через шесть рядов лицевой кладки, в этом случае материалы облицовочного и основного слоя должны быть с близкими деформационными свойствами. Лицевой керамический кирпич и камни POROMAX компании обладают наиболее близкими деформационными свойствами.

При отсутствии жесткой перевязки слоев прокладными (тычковыми) рядами, соединение слоев необходимо выполнять сетками и одиночными связями.

В соответствии с п.9.34 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» гибкие связи могут выполняться в виде сеток, отдельных стержней, пластин или их сочетании.

Материалом связей могут служить стальная арматура, композитные материалы на основе углепластика, базальтового волокна, стеклопластика. На связи, выполненные из композитных материалов, должны быть разрешения на их применение в составе многослойных стен.

Одиночные связи
Диаметр одиночных стальных связей, закрепленных в растворном шве с помощью загнутого конца (Z, Г-образные), должен быть не менее 5 мм, а арматуры стальных сеток не менее 3 мм. Глубина заделки связи в растворный шов должна составлять 80 – 100 мм.

Одиночные связи из композитных материалов должны быть:

- номинальным диаметром 4 мм и диаметром анкерного участка не менее 5, 6 мм и длиной конической части анкерного участка не более 25 мм;
- номинальным диаметром 4 мм с цилиндрическим песчаным анкерным участком диаметром не менее 6 мм и длиной 100 – 120 мм;
- с двунаправленным периодическим профилем с номинальным диаметром 4 – 6 мм при рельефности не менее 1 мм.

Глубина заделки композитных связей в горизонтальный растворный шов должна составлять не менее 100 мм, при прочности кладочного раствора не ниже М100.

Одиночные связи следует устанавливать в шахматном порядке не менее **5 шт/м².** По периметру проемов, на углах здания и вблизи вертикальных деформационных швов необходимо устанавливать дополнительные связи с шагом по вертикали (через три ряда по высоте лицевой кладки) и горизонтали не более 25 см.

Одиночные связи должны отстоять от вертикальных растворных швов не менее чем на **2 см.**

Учитывая данные требования ОАО «Славянский кирпич» совместно с ОАО «НИЦ «Строительство», ООО «СтройДиагностика» провели испытания гибких связей СПА из стекловолокна производства ООО «Бийский завод стеклопластиков» в составе каменных кладок из керамических камней POROMAX и лицевого керамического кирпича.

Результаты проведенных испытаний, а так же результаты исследований проведенных ООО «Бийский завод стеклопластиков» послужили основанием для разрешения использования гибких связей СПА, что отражено в Техническом свидетельстве № 3134-10 от 15.12.2010 г.

Применение гибких связей СПА в составе многослойных стен из керамических материалов компании, является современным, теплоэффективным и экономичным решением с необходимой надежностью и долговечностью. Подробные рекомендации по применению гибких связей СПА представлены в каталоге Сопутствующих товаров компании.

Связевые сетки
Связевые сетки (только для двухслойных стен) должны размещаться в горизонтальных швах кладки с шагом не более 60 см по высоте (два ряда основного слоя из камня POROMAX, шесть рядов облицовочного слоя из кирпича толщиной 65 мм).

Не допускается несовпадение рядов основного и облицовочного слоев кладки в уровне расположения связей и сеток.

Армирование
В целях усиления стен и повышения несущей способности каменных кладок может применяться конструктивное армирование следующих видов:

- поперечное сетчатое армирование (горизонтальное) с расположением арматурных сеток в горизонтальных швах кладки;
- продольное армирование (вертикальное) с расположением арматуры снаружи под слоем цементного раствора или в бороздах, оставляемых в кладке.

Назначение конструктивного армирования каменных кладок производится в соответствии с расчетами, учитывающими архитектурно-планировочные решения здания.

Толщина растворных швов в армированной кладке должна превышать сумму диметров пересекающейся арматуры не менее чем на 4 мм при толщине шва не более 16 мм.

В соответствии с п.п.6.14.13, 6.14.14 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» сейсмостойкость каменных стен следует повышать сетками из арматуры. Кладку следует армировать сетками в горизонтальных швах. В сопряжениях стен (углы и примыкания стен) в кладку должны укладываться арматурные сетки сечением продольной арматуры общей площадью не менее 1 см^2, длиной 1,5 м через 700 мм по высоте (три ряда кладки из камня POROMAX) при сейсмичности 7 и 8 баллов и через 500 мм (два ряда кладки из камня POROMAX) при сейсмичности 9 баллов.

Учитывая данные требования ОАО «Славянский кирпич» совместно с ОАО «НИЦ «Строительство», ООО «СтройДиагностика» провели испытания базальтовых арматурных сеток производства ООО «РЕКСТРОМ-К», ООО «ВЗТМ» в составе каменных кладок из керамических камней POROMAX и лицевого керамического кирпича.

Результаты проведенных испытаний послужили основанием для разрешения использования базальтовых арматурных сеток для конструктивного горизонтального и вертикального армирования каменных кладок, соединения слоев в каменных двухслойных стенах в том числе в сейсмических районах РФ, что отражено в СТО 5952-022-98214589-2013 «Сетки из базальтового волокна марки СБНПс ГРИДЕКС. Технические условия», СТО 36554501-043-2015 «Сетки строительные из базальтового волокна марки «ЭКОСТРОЙ-СБС»»

Применение базальтовых арматурных сеток в составе многослойных стен из керамических материалов компании, является современным, теплоэффективным и экономичным решением с необходимой надежностью и долговечностью. Подробные рекомендации по применению сеток ГРИДЕКС представлены в каталоге Сопутствующих товаров компании, СТО 5952-022-98214589-2013 и СТО 36554501-043-2015.

Растворные швы
Растворные швы должны быть выполнены качественно, без провалов и раковин, и надежно уплотнены. Шов не должен углубляться более чем на 2 мм от лицевой поверхности кирпича и обеспечивать беспрепятственное стекание дождевой воды по стене.

В соответствии с п.9.2 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» толщина горизонтальных швов кладки из кирпича должна составлять 12 мм, вертикальных швов – 10 мм.

Толщина растворных швов в армированной кладке должна превышать сумму диметров пересекающейся арматуры не менее чем на 4 мм при толщине шва не более 16 мм.

В соответствии с п.9.6.5 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» при кладке стен из керамических камней толщина растворных швов 8 – 12 мм, армированных сеткой 10 – 16 мм. Вертикальные швы раствором не заполняются, соединение камней вдоль стены – паз – гребень.

В соответствии с п.6.14.1 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» несущие каменные стены должны возводить с обязательным заполнением всех вертикальных швов раствором.

Кладка несущих стен при применении керамических камней с пазо-гребневым соединением без заполнения вертикальных швов раствором допускается при сейсмичности 7 баллов, а также в стенах с железобетонными включениями (комплексная конструкция) не зависимо от сейсмичности.

10.4 Цоколи и стены подвалов, стены помещений с влажным и мокрым режимом

В соответствии с требованиями п.9 ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические», п. 4.3 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» не допускается применение кирпича керамического пустотелого, камня керамического пустотелого поризованного для устройства стен помещений с мокрым режимом, а так же для наружных стен подвалов, цоколей и фундаментов. Допускается применение указанных материалов для устройства стен помещений с влажным режимом при условии нанесения на их внутренние поверхности пароизоляционного покрытия.

Влажностный режим помещений зданий в холодный период года определяется по таблице 1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», параметры микроклимата в помещениях, в том числе относительная влажность определяется в соответствии с таблицей 1 ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные». В соответствии с данными параметрами помещения в жилых зданиях, включая ванные комнаты и душевые, не относятся к помещениям с влажным и мокрым режимом.

В соответствии с техническим регламентом ОАО «Славянский кирпич» не допускается использование кирпича лицевого светлых тонов товарных наименований Сахара, Беж, Беж-Антик, Беж-Руст для устройства не защищенных каменных кладок таких как: открытые ограждения цветников, клумб, бордюров, парапетов, столбов и заполнения простенков заборов.

10.5 Гидроизоляция и защита от увлажнения

Гидроизоляция
Гидроизоляция каменной кладки от основания (фундамента) важный элемент конструкции стены, препятствующий проникновению влаги в кладку, призванный обеспечить эксплуатационные характеристики и долговечность стеновой конструкции.

В соответствии с п.9.4 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», п.9.2.15 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» необходимо предусматривать защиту стен и столбов от увлажнения со стороны фундаментов, а также со стороны примыкающих тротуаров и отмосток, устройством гидроизоляционного слоя выше уровня тротуара или верха отмостки. Минимальное расстояние от верха отмостки до гидроизоляционного слоя должно быть **50 мм**. Гидроизоляционный слой следует устанавливать также ниже пола подвала.

В трехслойных стенах с утеплителем требуется устройство **Z-образной гидроизоляции** для предотвращения миграции влаги в лицевой и основной слой кладки, проникающей в зазор между слоями из атмосферы в виде дождевой воды, либо конденсирующейся на внешней поверхности основного каменного слоя или внутренней поверхности облицовочного слоя проникающей из помещения в виде водяных паров.

При устройстве железобетонных монолитных междуэтажных перекрытий, железобетонных поясов и сердечников требуется защита от увлажнения лицевой кирпичной кладки используемой в качестве несъемной опалубки устройством Г-образной гидроизоляции выше верхнего уровня перекрытия, пояса.

Гидроизоляцию следует выполнять на всю толщину стены из сертифицированных качественных материалов – это могут быть специальные проникающие в бетонное основание составы типа PENETRON, слой цементно-песчаного раствора с уплотняющими добавками, рулонные материалы.

В соответствии с п.6.2.7 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» применение рулонных материалов для гидроизоляции фундаментов в сейсмических районах не допускается.

Защита от увлажнения
Защита от увлажнения каменной кладки важный комплекс технических мероприятий, препятствующий проникновению атмосферной влаги в кладку, призванный обеспечить эксплуатационные характеристики и долговечность стеновой конструкции.

В соответствии с п.9.4 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» для подоконников, поясков, парапетов и тому подобных выступающих, особо подверженных увлажнению частей стен следует предусматривать защитные покрытия из цементного раствора, кровельной стали и др. Выступающие части стен должны иметь уклоны, обеспечивающие сток атмосферной влаги.

В соответствии п.9.2.15 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» обрез кирпичного цоколя и другие выступающие части кладки после их возведения следует защищать от попадания атмосферной влаги, следуя указаниям в проекте, при отсутствии указаний в проекте – цементно-песчаным раствором марки не ниже М100 и F50.

В соответствии с п.9.5 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» на фасадах зданий с многослойными стенами в уровне междуэтажных перекрытий необходимо предусматривать водоотбойники-карнизы не более чем через три этажа по высоте. Вылет карнизов – не менее **50 мм**, при устройстве через три этажа – не менее **150 мм**.

При установке окон в трехслойных стенах требуется устройство гидроизоляционных вертикальных мембран для предотвращения попадания атмосферной влаги во внутренний слой кладки.

Парапеты, открытые простенки и столбы должны быть надежно защищены от увлажнения морозостойкими плитами с капельниками или колпаками из кровельной стали (меди). Вылет плит и колпаков за плоскость стены должен составлять не менее – **50 мм**, капельники обязательны.

Кровельная водосточная система должна быть правильно смонтирована и исключать проникновение атмосферной влаги в стены. Особое внимание необходимо уделять защите от тающего снега и внутренним углам здания.

При перерывах в работе каменную кладку необходимо защитить от атмосферных осадков по всему периметру водонепроницаемым материалом для исключения попадания большого количества воды в свежую кладку. Также необходимо защищать нижнюю часть оконных проемов до установки окон и водоотливов.

10

10.6 Двухслойные стены с облицовкой

Двухслойные стены с термическим объединением слоев
Двухслойные стены с термическим и конструктивным объединением двух слоев кладки внутреннего слоя из камня POROMAX и наружного облицовочного слоя из лицевого керамического кирпича форматов 1NF или 0,7NF, являются наиболее надежными и долговечными из всех типов многослойных стен.

Надежность и долговечность двухслойных стен обеспечивается применением близких по физико-механическим характеристикам, деформационным свойствам и долговечности материалов, водонепроницаемостью со стороны атмосферы, пропуском водяных паров из помещения наружу без конденсации между слоями, совместной работой слоев кладки при восприятии вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Термическое и конструктивное объединение слоев кладки обеспечивается заполнением раствором вертикального шва между слоями и соединением слоев гибкими сетками (связями) или прокладными (тычковыми) рядами из лицевого кирпича с добором внутреннего слоя из кирпича PORONORM.

Заполнение вертикального шва между слоями, является обязательным и может быть обеспечено двумя способами:

- путем заполнения (проливки) вертикального шва кладочным раствором высокой подвижности П4 по мере возведения стены. Толщина вертикального шва принимается **25 мм**. Кладка ведется с опережением лицевого слоя на 1 – 2 ряда;
- путем опережения кладки внутреннего слоя из камней POROMAX и последующей облицовкой лицевым кирпичом с внешней стороны с заполнением вертикального шва раствором (кладка «в прижим»). Толщина вертикального шва принимается **10 мм**.

Соединение слоев при помощи арматурных сеток производится через 2 ряда кладки из камней POROMAX по высоте или гибкими связями в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах», приведенными в п.10.3 настоящего руководства.

Соединение слоев прокладными (тычковыми) рядами производится в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», приведенными в п.10.3 настоящего руководства. Данный способ при высокой конструктивной надежности имеет недостаток – более низкое тепловое сопротивление, в сравнении с вариантом соединения арматурными сетками и гибкими связями, а также применения большего количества лицевого кирпича.

Деформационные швы в зданиях с несущими и ненесущими стенами
Вертикальные температурные деформационные швы в двухслойных несущих, самонесущих и ненесущих стенах с термическим объединением слоев назначаются по расчету, как для однослойных каменных стен в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» (Таблица 33). Максимальное расстояние между температурными деформационными швами, которые допускается принимать без расчета для стен из керамического кирпича и камня при марке раствора М50 и более составляет от **50 м** до **100 м** в зависимости от климатического района строительства. Следовательно, в зданиях длиной менее 50 м независимо от климатического района строительства с несущими двухслойными стенами с термическим объединением слоев устройство вертикальных деформационных швов не требуется.

Вертикальные антисейсмические швы должны разделять здания по всей высоте, расстояния между антисейсмическими швами в соответствии с п.6.1.3, п.6.1.4 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» для зданий с несущими стенами из кирпича и камня не должны превышать **80 м** при сейсмичности **7 – 8 баллов** и **60 м** при сейсмичности **9 баллов**. Следовательно, в зданиях длиной менее 60 м независимо от сейсмичности площадки строительства с несущими двухслойными стенами устройство вертикальных антисейсмических швов не требуется.

В случае если по расчету требуется устройство вертикальных деформационных швов, швы располагают на углах здания на расстоянии 250 – 500 мм от угла по одной из сторон.

Вертикальный температурный деформационный шов должен выполняться на всю толщину стены со смещением в слоях по горизонтали (Z-образна форма шва), с заполнением негорючим утеплителем в основном слое и упругой атмосферостойкой мастикой во внешнем слое.

Горизонтальные деформационные и осадочные швы
Для компенсации возможного прогиба междуэтажных монолитных перекрытий (ригелей) и температурных удлинений каменной кладки в вертикальной плоскости в наружных ненесущих стенах при поэтажном опирании в соответствии с п.9.83 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» должны выполняться горизонтальные деформационные швы в уровне нижней грани междуэтажных плит перекрытий на всю толщину стены на каждом этаже здания.

Толщина горизонтального деформационного шва должна быть не менее **30 мм**, в конструкции шва следует предусматривать негорючий утеплитель во внутреннем слое и упругие атмосферостойкие мастики во внешнем слое.

Для защиты горизонтальных швов от прямого воздействия дождя в уровне перекрытий на каждом этаже следует предусматривать водоотбойники из оцинкованной стали или металлопластика.

Допускается выполнение плиты перекрытия со скошенным торцем под углом 15^0 – 30^0 таким образом, чтобы низ плиты свешивался над верхним рядом кирпичной кладки на 50 – 80 мм.

Для обеспечения раздельной работы ненесущих стен и несущих конструкций здания при сейсмических воздействиях в соответствии с п.6.8.15 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» конструкция узлов сопряжения каменных стен и колонн, диафрагм и перекрытий (ригелей) должна исключать возможные передачи нагрузок действующих в их плоскости.

Между поверхностями стен и элементами каркаса должен предусматриваться зазор не менее **20 мм**. В местах пересечения торцовых и поперечных стен с продольными стенами должны устраиваться вертикальные антисейсмические швы толщиной не менее **20 мм**, заполненные эластичным материалом.

Крепление ненесущих стен к элементам каркаса
Ненесущие стены в каркасных зданиях должны воспринимать горизонтальные нагрузки из плоскости (ветровые, сейсмические), устойчивость ненесущих стен в каркасных зданиях должна быть подтверждена расчетом по указаниям СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах». Любые крепежные элементы (П-образные скобы, гибкие связи), устанавливаемые одновременно на каменную кладку и каркас здания, должны обеспечивать возможность независимых вертикальных и горизонтальных деформаций стен и элементов каркаса.

Двухслойные стены с воздушным зазором
Двухслойные стены с воздушным зазором и конструктивным соединением двух слоев кладки внутреннего слоя из камня POROMAX и наружного облицовочного слоя из лицевого керамического кирпича форматов 1NF или 0,7NF, являются самыми «бесполезными» и «вредными» стенами, как с точки зрения тепловой защиты, так и с точки зрения надежности и долговечности.

В соответствии с таблицей Е1 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки толщиной 5 см составляет 0,14 $м^2 * {}^0С/Вт$, толщиной 20 см – 0,15 $м^2 * {}^0С/Вт$ (прирост толщины воздушной прослойки не приводит к приросту термического сопротивления).

В тоже время воздушная прослойка исключает из совместной термической и конструкционной работы облицовочный слой из керамического лицевого кирпича, имеющего термическое сопротивление 0,28 $м^2 * {}^0С/Вт$ (красный кирпич) и 0,36 $м^2 * {}^0С/Вт$ (светлый кирпич) и приводя к чрезмерному нагреву* лицевого кирпичного слоя в летний период под воздействием солнечной радиации и охлаждению до температуры окружающего воздуха в зимний период, перепад температур может составлять 130 $^0С$, что приводит к температурным удлинениям и усадкам, возникновению деформаций в лицевом слое, требующим компенсации температурными деформационными швами.

Примечание: * – чрезмерный нагрев лицевого кирпичного слоя, не имеющего термического соединения с внутренним слоем, происходит из-за воздействия на лицевой кирпич инфракрасного излучения (солнечная радиация) поглощаемого кирпичным слоем, что приводит к накоплению тепла в течение суток, так как отвод тепла во внутренний слой не происходит (слои разделены воздушной прослойкой).

Коэффициент линейного температурного расширения керамического пустотелого кирпича в соответствии с таблицей 17 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» составляет **0,000005 гдад.$^{-1}$**, при длине стены между углами здания **10 м** и перепаде температуры **80^0С** тепловое удлинение стены составит: **10 м * 80^0С * 0,000005 гдад.$^{-1}$ = 0,004 м = 4 мм**.

При отсутствии вертикального деформационного шва удлинение стены на **4 мм** может привести к возникновению напряжений в продольной плоскости стены превышающих предел прочности на сжатие кирпича «на тычок», образованию вертикальных трещин и выдавливанию кирпича за плоскость стены. Либо «раскрытию» вертикальных и горизонтальных растворных швов с потерей устойчивости кладки и водонепроницаемости.

Еще один недостаток – это конденсация водяных паров мигрирующих* из помещения наружу на внешней поверхности внутреннего слоя либо на внутренней поверхности облицовочного слоя, что приводит к избыточному накоплению влаги между слоями и миграции влаги во внутренний и внешний каменный слой, значительно снижая теплозащитные характеристики стены и ее долговечность.

Примечание: * – миграция водяных паров из помещения наружу происходит из-за разности парциального давления насыщенного водяного пара при разных температурах.

При проектировании и устройстве двухслойных стен с воздушным зазором необходимо руководствоваться правилами для трехслойных стен с утеплителем.

10.7 Трехслойные стены с утеплителем и облицовкой

Трехслойные стены с внутренним слоем из камня POROMAX с внешним слоем из лицевого керамического кирпича и слоем из теплоизоляции следует применять лишь в том случае, если приведенное сопротивление теплопередаче двухслойной стены не обеспечивает нормируемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции здания для выбранного климатического района строительства.

Теплотехнический расчет наружных стен (раздел 11 настоящего руководства) показывает, что для климатических условий Краснодарского, Ставропольского краев и Ростовской области двухслойные стены с внутренним слоем из камня POROMAX-280 и облицовочным слоем из кирпича формата 1NF, двухслойные стены из камня POROMAX-380 и лицевого кирпича форматов 0,7NF и 1NF, однослойные стены из камня POROMAX-380 отвечают требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» по теплозащите, теплоустойчивости, воздухопроницаемости и защите от увлажнения.

Трехслойные стены с утеплителем, являются сложной и неоднородной стеновой конструкцией с разновеликими и разнонаправленными деформациями в слоях, конструкцией подверженной конденсатообразованию и увлажнению слоев, что требует компенсации тепловых деформаций в лицевом кирпичном слое, более надежного взаимного крепления (связывания) слоев, вентиляции (влагоудаление) слоев и повышенных требований к коррозионностойкости армирующих элементов.

При проектировании и строительстве трехслойных стен с утеплителем нормами установлены отдельные (особые) требования к применяемым материалам и конструктивному устройству, кроме этого при толщине кирпичного облицовочного слоя 120 мм, предполагаемый срок службы конструкции 100 лет не может быть обесечен.

Требования к материалам
В соответствии с п.4.4 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» конструктивное исполнение строительных элементов не должно являться причиной скрытого распространения горения по зданию. Данное требование накладывает ограничения по применению горючих утеплителей в стенах.

В соответствии с п.9.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» кирпич, используемый в качестве облицовочного слоя, должен отвечать требованиям по морозостойкости, указанным в таблице 1. В соответствии с таблицей 1, при предполагаемом сроке службы конструкции 50 лет и толщине облицовочного слоя 120 мм – **F25**. Марка по прочности должна приниматься для кирпича не менее М100, для кладочного раствора М75.

В соответствии с п.9.32 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» для лицевого слоя толщиной до 120 мм включительно (0,7NF и 1NF) следует применять клинкерный или полнотелый кирпич, пустотелый кирпич с утолщенной наружной стенкой не менее **20 мм**.

Допускается применение пустотелого кирпича с толщиной наружной стенки менее 20 мм при условии расшивки растворных швов с внешним валиком или заподлицо и выполнении одного из следующих мероприятий:

- кладка одного или более рядов, находящихся непосредственно под горизонтальным деформационным швом, должна выполняться из клинкерного или полнотелого кирпича, пустотелого кирпича с утолщенной наружной стенкой не менее 20 мм, кирпича с горизонтальными пустотами;

- горизонтальный деформационный шов защищен сверху выступающим из плоскости стены не менее чем на 50 мм козырьком из металлопластика либо выступающей на 50 мм плитой перекрытия со скошенным торцем;
- крайние пустоты верхнего ряда кирпичей заполняются раствором, по которому выполняется гидроизоляция.

Требования к конструкции
Опирание лицевого слоя кладки с гибкими связями должно выполняться на консоли междуэтажных железобетонных перекрытий при обеспечении допустимого отклонения от вертикальной грани торцев перекрытия не более 10 мм.

Гибкие связи в трехслойных стенах с утеплителем должны обеспечивать возможность восприятия силовых, температурно-усадочных и осадочных деформаций и проектироваться из коррозионностойких сталей или сталей защищенных от коррозии, допускается применение полимерных связей.

Внутренний слой кладки наружных стен с гибкими связями должен обеспечивать восприятие вертикальных нагрузок без учета несущей способности лицевого слоя (несущие и самонесущие стены), ветровых горизонтальных нагрузок, которые могут передаваться от лицевого слоя (все типы стен), а также горизонтальных сейсмических нагрузок (все типы стен).

Соединение внутреннего и облицовочного каменных слоев при помощи гибких связей производится в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах», приведенными в п.10.3 настоящего руководства.

Соединение слоев прокладными (тычковыми) рядами производится в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», приведенными в п.10.3 настоящего руководства.

Закрепление плит утеплителя к внутреннему каменному слою должно выполняться с плотным прилеганием к основанию.

Защита от увлажнения внутреннего каменного и теплоизоляционного слоев должна обеспечиваться вентилируемым воздушным зазором толщиной **25 – 40 мм** между внешней поверхностью плитного утеплителя и внутренней поверхностью лицевого кирпичного слоя.

Для отвода влаги и вентиляции воздушной прослойки в первом и последнем горизонтальных (от перекрытия до перекрытия) рядах лицевой кладки в каждом четвертом вертикальном шве должны устраиваться дренажные отверстия с установкой коробов из коррозионностойкой стали или полимерные.

Для предотвращения миграции влаги в слои каменной кладки и утеплителя необходимо устройство **Z-образной гидроизоляции** от внешней поверхности внутреннего слоя под лицевой кирпичный слой.

Армирование лицевого кирпичного слоя
В соответствии с п.9.33 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» армирование кладки лицевого слоя с гибкими связями следует выполнять арматурными стальными сварными сетками:

- до высоты **1 м** от опоры с шагом по высоте не более **40 см (**через пять рядов кладки при толщине кирпича 65 мм) из двух или более продольных стальных стержней диметром от 3 до 5 мм с поперечной арматурой диаметром 3 мм, располагаемой с шагом не более 100 мм;
- выше **1 м** от опоры с шагом по высоте не более **60 см (**через восемь рядов кладки при толщине кирпича 65 мм) из двух продольных стальных стержней диметром 3 мм с поперечной арматурой диаметром 3 мм, располагаемой с шагом не более 100 мм;

Допускается армирование кладки сетками или отдельными стержнями из композитных материалов, изготовленными по техническим условиям, утвержденным и разработанным на основе экспериментальной проверки прочности армированной кладки.

На углах каждый из слоев кладки должен быть армирован Г-образными сварными стальными сетками на длину не менее **1 м** от угла или до вертикального деформационного шва, если он расположен ближе, с шагом по высоте не более **60 см (**через восемь рядов кладки при толщине кирпича 65 мм).

На прямолинейных участках допускается укладывать сетки внахлест, длина перехлеста должна составлять не менее 25 см.

Деформационные швы в зданиях с несущими, самонесущими и ненесущими стенами
Горизонтальные деформационные швы
В соответствии с п.9.83, п.9.85 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» в несущих, самонесущих и ненесущих трехслойных стенах с соединением слоев гибкими связями следует выполнять поэтажные деформационные швы, в несущих и самонесущих стенах в лицевом слое кладки, в ненесущих стенах на всю толщину стены.

Толщина шва должна быть не менее 30 мм. Опирание лицевого слоя в несущих и самонесущих стенах производится на торец плиты перекрытия или защемленную в основном слое железобетонную балку.

Для защиты горизонтальных швов от прямого воздействия дождя в уровне перекрытий на каждом этаже следует предусматривать водоотбойники из оцинкованной стали или металлопластика.

Допускается выполнение плиты перекрытия со скошенным торцем под углом 15^0 – 30^0 таким образом, чтобы низ плиты свешивался над верхним рядом кирпичной кладки на 50 – 80 мм.

Вертикальные температурные деформационные швы в трехслойных несущих и самонесущих стенах с горизонтальными деформационными швами и ненесущих стенах устраиваются в лицевом кирпичном слое в соответствии с указаниями п.9.85 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции».

Расстояние между вертикальными температурными деформационными швами должно назначаться по расчету либо в соответствии с таблицей 33.1 в зависимости от перепада температур между наиболее холодной и теплой пятидневками и формы участка стены (прямолинейная или L – образная).

Так для г.Краснодар перепад температур между наиболее холодной и теплой пятидневками составляет 52 ^{0}С, максимальное расстояние между вертикальными деформационными швами составляет:

- для прямолинейных участков стен – **14 м**;
- для L – образных участков стен – **7 м**.

Вертикальные швы на углах здания следует располагать на расстоянии **250 – 500 мм** от угла наиболее длинной стены.

Толщина вертикальных температурных деформационных швов должна быть не менее **10 мм**, для заполнения швов использовать упругие атмосферостойкие мастики.

Вертикальные антисейсмические швы должны разделять здания по всей высоте, расстояния между антисейсмическими швами в соответствии с п.6.1.3, п.6.1.4 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» для зданий с несущими стенами из кирпича и камня не должны превышать **80 м** при сейсмичности **7 – 8 баллов** и **60 м** при сейсмичности **9 баллов**. Следовательно, в зданиях длиной менее 60 м независимо от сейсмичности площадки строительства с несущими трехслойными стенами устройство вертикальных антисейсмических швов не требуется.

Для обеспечения раздельной работы ненесущих стен и несущих конструкций здания при сейсмических воздействиях в соответствии с п.6.8.15 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» конструкция узлов сопряжения каменных стен и колонн, диафрагм и перекрытий (ригелей) должна исключать возможные передачи нагрузок действующих в их плоскости.

Между поверхностями стен и элементами каркаса должен предусматриваться зазор не менее **20 мм**. В местах пересечения торцовых и поперечных стен с продольными стенами должны устраиваться

вертикальные антисейсмические швы толщиной не менее **20 мм**, заполненные эластичным материалом.

Крепление ненесущих стен к элементам каркаса
Ненесущие стены в каркасных зданиях должны воспринимать горизонтальные нагрузки из плоскости (ветровые, сейсмические), устойчивость ненесущих стен в каркасных зданиях должна быть подтверждена расчетом по указаниям СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах». Любые крепежные элементы (П-образные скобы, гибкие связи), устанавливаемые одновременно на каменную кладку и каркас здания, должны обеспечивать возможность независимых вертикальных и горизонтальных деформаций стен и элементов каркаса.

10.8 Простенки, проемы и перемычки

Простенки и проемы
Простенки должны рассчитываться на прочность в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции».

Независимо от результатов расчетов в соответствии с п.6.14.10 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» размеры простенков и проемов без железобетонного обрамления в зданиях с несущими стенами из кирпича и камня при кладке **1 категории** должны быть:

Простенки шириной не менее **0,64 м** при сейсмичности **7 баллов**, **0,9 м** и **1,16 м** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

Угловые простенки шириной не менее **0,89 м** при сейсмичности **7 баллов**, **1,15 м** и **1,41 м** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

Проемы шириной не более **3,5 м** при сейсмичности **7 баллов**, **3,0 м** и **2,5 м** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

Отношение ширины простенка к ширине проема не менее **0,33** при сейсмичности **7 баллов**, **0,5** и **0,75** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

В соответствии с п.9.6 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» при кладке несущих и самонесущих стен из керамических камней доборные камни должны быть заводского изготовления. Изготовление доборных камней на строительной площадке методом распиливания не допускается.

Перемычки
По типу конструктивного устройства перемычки для каменных стен могут быть:

- рядовые кирпичные;
- клинчатые кирпичные;
- лотковые из керамических изделий.
- сборные железобетонные по ГОСТ 948;
- монолитные железобетонные;
- сборные из кирпичей и камней на стальных профилях;

Перемычки должны быть рассчитаны на нагрузку от перекрытий и на давление свежеуложенной, неотвердевшей кладки, эквивалентную весу пояса кладки высотой, равной 1/3 пролета для кладки в летних условиях и целому пролету в зимних условиях.

Перемычки должны заделываться в простенки не менее чем на **25 см** в несущих стенах и не менее чем на **20 см** в ненесущих.

В соответствии с п.6.14.16 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» перемычки в несущих стенах должны заделываться в простенки на глубину не менее **35 см**. При ширине проема до **1,5 м** заделка перемычек допускается на глубину **25 см**.
Перемычки должны опираться на целый камень в стенах из камня POROMAX, при необходимости доборных размеров по высоте кладки, под опорой следует укладывать кирпич PORONORM.

В соответствии с п.9.2.8 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» рядовые кирпичные перемычки изготавливают следующим образом: стальную арматуру диаметром не менее **6 мм** с количеством продольных стержней (по расчету) но не менее **3 шт** укладывают по опалубке в слой раствора толщиной **30 мм** под нижний ряд кирпичей. Гладкие стержни арматуры должны заканчиваться отгибами, стержни периодического профиля крюками не отгибаются.

В соответствии с п.9.2.10 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» клинчатые перемычки следует выкладывать с клинообразными швами толщиной не менее **5 мм** внизу и не более **25 мм** вверху. Кладку необходимо производить одновременно с двух сторон в направлении от пят к середине.

В соответствии с п.9.2.9 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» рядовые кирпичные и лотковые перемычки при марке раствора М50 и выше, должны выдерживаться в опалубке при температуре наружного воздуха: до **5**^{0}С не менее **24 суток**, до **10**^{0}С не менее **18 суток**, до **15**^{0}С не менее **12 суток**, до **20**^{0}С не менее **8 суток**, свыше **20**^{0}С не менее **5 суток**, клинчатые перемычки при температуре наружного воздуха: до **5**^{0}С не менее **10 суток**, до **10**^{0}С не менее **8 суток**, свыше **10**^{0}С не менее **5 суток**.

При устройстве лотковых и сборных железобетонных перемычек в случаях, когда не обеспечивается требуемое сопротивление теплопередаче, в вертикальный зазор между перемычками следует предусматривать укладку негорючего утеплителя.

10.9 Сборные междуэтажные перекрытия

10.9.1 Сборные перекрытия из железобетонных плит

Нормативными документами предусмотрено два варианта монтажа сборных железобетонных плит на кладку из керамических камней.

В соответствии с п.9.6.6 СП 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» плиты перекрытия в зданиях с несущими стенами из керамических камней следует опирать на величину **120 мм** на цементно-известково-песчаный раствор толщиной **15 мм**, уложенный непосредственно на кладку. Монтаж плит следует производить не ранее чем через **8 дней** после укладки раствора.

В соответствии с п.9.23 СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней. Правила проектирования и строительства» под опорными участками кладки из керамических камней, следует предусматривать слой раствора толщиной **30 мм**, армированный сеткой из стержней диаметром **4 мм** с размером ячейки **50** х **50 мм** шириной на всю толщину стены. Допускается использование 3-х прокладных рядов из полнотелого керамического кирпича с верхним тычковым рядом.

Плиты перекрытий должны крепиться к несущим стенам из керамических камней анкерами сечением не менее **0,5 см**^{2} (∅ 8 мм) на **1 п.м.** но не более чем через одну плиту. П-образный анкер приваривать к монтажной петле плиты, по одному анкеру на плиту, с шагом по горизонтали через плиту. Концы анкера, заделываемые в горизонтальный шов кладки загнуть.

В соответствии с п.6.3 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» перекрытия следует выполнять как жесткие горизонтальные диски, надежно соединенными с вертикальными конструкциями здания, опирание сборных плит перекрытия на кирпичные и каменные стены должно быть не менее **120 мм**.

Жесткость сборных железобетонных перекрытий следует обеспечивать:

- устройством сварных соединений плит;
- замоноличиванием швов между элементами перекрытий мелкозернистым бетоном;
- устройством монолитных железобетонных поясов по всем продольным и поперечным стенам с анкеровкой в них выпусков арматуры из плит, высота пояса должна быть не менее **150 мм**, класс бетона не ниже В12,5. Продольная арматура поясов устанавливается не менее **4** стержней ∅ **10 мм** при сейсмичности **7 – 8 баллов** и не менее **4** стержней ∅ **12 мм** при сейсмичности **9 баллов**.

10.9.2 Сборные перекрытия по балкам

В соответствии с п.9.41 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», п.9.6.7 70.133330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» в местах приложения местных нагрузок при опирании балок, прогонов на стены из керамических камней, следует предусматривать установку распределительных железобетонных плит, толщиной кратной толщине рядов кладки и не менее **150 мм**, армированных по расчету двумя сетками с общим количеством арматуры не менее **0,5 %** объема бетона. Концы балок, прогонов должны крепиться анкерами к стенам из керамических камней.

В соответствии с п.6.3.5 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» длина опирания деревянных, металлических и железобетонных балок на стены из штучных материалов должно быть не менее **200 мм**. Опорные части балок должны быть надежно закреплены в несущих конструкциях здания. Перекрытия в виде прогонов (балки с вкладышами между ними) должны быть усилены с помощью слоя монолитного армированного бетона класса не ниже В15 толщиной не менее **40 мм**.

В зданиях до 2 этажей включительно при сейсмичности **7 баллов** и в одноэтажных зданиях при сейсмичности **8 баллов** при расстоянии между стенами не более **6 м** в обоих направлениях допускается устройство деревянных перекрытий. Балки перекрытий следует конструктивно связывать с антисейсмическим поясом и устраивать по ним сплошной дощатый диагональный настил.

10.10 Каналы и ниши для пропуска инженерных коммуникаций

В соответствии с п.9.1.4 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проектом или проектом производства работ (ППР).

В соответствии с п.10.7 СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней. Правила проектирования и строительства» устройство вертикальных штраб в стенах должно выполняться в процессе кладочных работ. Не допускается ослабление стен из крупноформатных камней отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проектом или проектом производства работ (ППР).

Данные требования исходят из необходимости учитывать возможное нарушение несущей способности ослабленного участка несущей (самонесущей) стены, что требует проведения соответствующих расчетов и при необходимости проектных решений, таких как устройство перемычек над нишами, либо иных решений по усилению стеновой конструкции. Допускается устройство ниш и горизонтальных штраб в подоконной зоне.

10.11 Дымоходы и вентиляционные каналы

В соответствии с п.2.2.7 «Рекомендаций по предупреждению пожаров в домах с печным отоплением», (утв. МЧС РФ 01.01.2006г.), п. 3.4.3; п. 4.2.8. «Правила производства работ, ремонта печей и дымовых каналов» (согл. Госкомархстрой РСФСР 26.06.1991г.) не допускается использование кирпича пустотелого, кирпича и камня пустотелого поризованного для устройства дымоходов без устройства специальных труб.

В соответствии с п.9.2.13 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» дымовые каналы от индивидуальных котельных, в которых монтируются трубы из нержавеющей стали с базальтовой изоляцией, следует выполнять из полнотелого кирпича марки М100. Выше уровня покрытий или крыши трубы должны быть выложены из полнотелого кирпича марки М100, заключенные в обойму из стального листа по периметру и в верхней ее части.

В соответствии с п.9.2.13 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» вентиляционные каналы в стенах следует выполнять из полнотелого керамического или силикатного кирпича марки не ниже М100 до уровня чердачного перекрытия, а выше – из полнотелого керамического кирпича не ниже марки М100 с затиркой швов.

Каналы могут быть выполнены из материала кладки стены (керамический пустотелый кирпич и камень), если проектом предусмотрены специальные трубы или керамические канальные изделия.

В соответствии с п.10.3 СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней. Правила проектирования и строительства» в стенах из керамических камней необходимо предусматривать приставные вентиляционные короба или участки стен из полнотелого кирпича. В зданиях с индивидуальными котельными для дымоходов следует использовать специальные трубы с изоляцией.

Данные требования продиктованы двумя обстоятельствами:

- в стенах из пустотелых изделий возможно неконтролируемое движение дымовых газов в толще стены (некачественные швы и т.п.), что может привести к скрытому распространению огня и угарного газа;
- движение теплого воздуха (горячих дымовых газов) в каналах может привести к конденсации водяных паров и чрезмерному увлажнению участка стены в наружных стенах, а также в неотапливаемой части здания выше уровня перекрытия и кровли, как в наружных, так и во внутренних стенах.

10.12 Карнизы и парапеты

Карнизы
Карнизы и участки стен под карнизами должны быть рассчитаны для незаконченного здания, когда отсутствует крыша и чердачное перекрытие и для законченного здания.

В соответствии с п.9.57 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» общий вынос карниза, образованный напуском рядов кладки, не должен превышать половины толщины стены. При этом вынос каждого ряда не должен превышать 1/3 длины кирпича.

При устройстве карнизов в многослойной кладке, жестко связанных с облицовкой, в пределах выступающей части стены по всей ее толщине следует укладывать арматурную сетку не менее чем в трех швах.

Парапеты
В соответствии с п.9.63 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» парапеты следует рассчитывать в нижней части на внецентренное сжатие при действии нагрузок от собственного веса и расчетной ветровой нагрузки, принимаемой с аэродинамическим коэффициентом 1,4.

В соответствии с п.6.14.13 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» участки стен и столбов над чердачными перекрытиями высотой более 400 мм должны быть армированы или усилены монолитными железобетонными включениями, заанкеренными в антисейсмический пояс. Стены по верху должны иметь обвязочный железобетонный пояс, связанный с вертикальными железобетонными сердечниками.

10.13 Перегородки

В несейсмических районах отдельных особых требований по устройству перегородок из штучной каменной (кирпичной) кладки не предъявляется.

В соответствии с п.6.5 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» к устройству перегородок из штучной кладки предъявляются следующие требования:

- перегородки должны быть соединены с колоннами, несущими стенами, а при длине более 3 м – и с перекрытиями;
- конструкция крепления перегородок к несущим элементам здания и узлов их примыкания должна исключать возможность передачи на них горизонтальных нагрузок, действующих в их плоскости;
- для обеспечения независимого деформирования перегородок следует предусматривать антисейсмические швы между вертикальными торцевыми и верхней горизонтальной гранями перегородок и несущими конструкциями здания. Ширину швов принимать не менее 20 мм с заполнением упругим эластичным материалом;
- крепление перегородок к несущим элементам пристрелкой дюбелями не допускается;
- при сейсмичности 7 баллов, перегородки следует армировать в горизонтальных швах на всю длину не реже, чем через 700 мм по высоте;

- при сейсмичности 8 и 9 баллов в дополнение к к горизонтальному армированию, перегородки следует усиливать вертикальными двухстронними арматурными сетками, установленными в слоях цементного раствора марки не ниже М100 толщиной 25 – 30 мм. Арматурные сетки должны иметь надежное соединение с кладкой.
- дверные проемы в перегородках на площадках сейсмичностью 8 и 9 баллов должны иметь железобетонное или металлическое обрамление.

10.14 Балконы, лоджии и эркеры

В соответствии с требованиями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» величина заделки в кладку консольных плит балконов должна быть подтверждена расчетами на внецентренное сжатие и смятие, а так же на центральное сжатие по кладке.

В зданиях с монолитными перекрытиями балконные плиты следует выполнять в виде консолей этого перекрытия.

В соответствии с п.6.6 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» к устройству балконов, лоджий и эркеров предъявляются следующие требования:

- в районах сейсмичностью до 8 баллов включительно допускается устройство эркеров с усилением образованных в стенах проемов железобетонными рамами и установкой металлических связей стен эркеров с основными стенами;
- устройство встроенных лоджий допускается с установкой жесткого решетчатого или рамного ограждения в плоскости наружных стен;
- вынос стен лоджий и эркеров, заделанных в каменные стены, не должен превышать 1,5 м;
- вынос плит балконов, лоджий, эркеров, заделанных в каменные стены, не являющихся продолжением перекрытий, не должен превышать 1,5 м;
- конструкции перекрытий лоджий и эркеров должны быть связаны с закладными деталями стеновых элементов или с антисейсмическими поясами.

10.15 Столбы

В соответствии с п.9.16 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» независимо от результатов расчета отношение высоты столба к меньшей стороне прямоугольного сечения столба не должно превышать **13.2**, следовательно, при высоте столба:

- **3 м** – меньшая сторона – **0.227 м** (минимальное сечение столба **250** х **250 мм**);
- **3.5 м** – меньшая сторона – **0.265 м** (минимальное сечение столба **380** х **380 мм**);

В соответствии с п.9.35 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» столбы должны крепиться к перекрытиям и покрытиям анкерами сечением не менее 0,5 см^2.

В соответствии с п.6.14.13 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» кирпичные столбы допускаются только при расчетной сейсмичности **7 баллов**. При этом высота столбов должна быть не более **4 м**. В двух направлениях столбы следует связывать заанкеренными в стены балками.

В соответствии с п. 9.2.2 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» кирпичные столбы должны возводиться из отборного целого кирпича.

В соответствии с п.10.4 СТО 36554501-047-2015 «Конструкции ограждающие зданий из крупноформатных пустотно-поризованных керамических камней. Правила проектирования и строительства» кладка столбов из крупноформатных керамических камней не рекомендуется.

10.16 Анкерные крепления навесного оборудования

В соответствии с п.9.32.1 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» крепление к лицевому слою трехслойных стен с гибкими связями растяжек, вентиляционного и другого оборудования не допускается.

В соответствии с п. 9.5.2 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» установку и крепление к облицовочному слою трехслойных стен кондиционеров, «тарелок» связи, растяжек и тому подобное не допускается. Узлы крепления их к несущей части стены следует выполнять по проекту.

При выборе анкеров следует руководствоваться технической документацией производителя анкеров.

Использование стальных распорных анкеров для стен из керамического пустотелого кирпича и камня не допускается, в виду невозможности обеспечить надежное расклинивание анкера.

Рекомендуются к использованию анкера с пластиковым дюбелем и химические анкера, область применения конкретного анкера уточнять по данным производителя.

10.17 Основные положения по строительству

Работы по возведению каменных конструкций должны выполняться в соответствии с проектом.

В соответствии с п. 9.1.9 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» предельная высота возведения свободно стоящих каменных стен из кирпича и камня за один прием (при плотности кладки 1000 – 1300 кг/м^3), при толщине стены, не должна превышать:

- 25 см – **1.3 м**;
- 38 см – **2.4 м**;
- 51 см – **4.3 м**;

Высота перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями толщиной **12 см** не должна превышать **1.8 м**.

Вертикальность стен и столбов проверяется инструментальным способом. Отклонение от вертикальности не должно быть более **5 мм** при кладке под расшивку и не более **7 мм** при кладке под штукатурку.

После окончания кладки каждого этажа следует проводить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

При устройстве карнизов после окончания кладки их устойчивость необходимо обеспечивать временными креплениями.

Все закладные железобетонные сборные элементы (карнизы, пояски, балконы и др.) должны обеспечиваться временными креплениями до их защемления вышележащей кладкой.

10.18 Пожарная безопасность и огнестойкость

Для обеспечения пожарной безопасности зданий следует руководствоваться требованиями федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Для целей противопожарной защиты необходимо:

- применение объемно-планировочных решений, обеспечивающих ограничение распространение пожара за пределы очага;
- применение строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требованиям степени огнестойкости и классу пожарной опасности здания.

Здания и сооружения по требованиям пожарной безопасности классифицируются с учетом следующих критериев:

1. Степень огнестойкости;
2. Класс конструктивной пожарной опасности;
3. Класс функциональной пожарной опасности.

По степени огнестойкости здания и сооружения подразделяются на **I, II, III, IV, V** степень огнестойкости. Жилые здания высотой 75 м – **I** степень огнестойкости. К одноквартирным жилым домам высотой до 2 этажей включительно – требования по степени огнестойкости не предъявляются. Одноквартирные жилые дома высотой 3 этажа – **III** степень огнестойкости. (ст. 6.5 СП 2.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов»).

По классу конструктивной пожарной опасности здания и сооружения подразделяют на классы **С0, С1, С2, С3.** Жилые здания высотой 75 м – класс **С0.** К одноквартирным жилым домам высотой до 2 этажей включительно – требования по классу конструктивной пожарной опасности не предъявляются. Одноквартирные жилые дома высотой 3 этажа – **С2.** (ст. 6.5 СП 2.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»).

По классу функциональной пожарной опасности здания и сооружения подразделяют на классы **Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5.** Многоквартирные жилые дома – **Ф1.3,** одноквартирные жилые дома, в том числе блокированные – **Ф1.4.** (ст. 32 ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»).

Строительные материалы по пожарной опасности характеризуются следующими свойствами:
- горючестью;
- воспламеняемостью;
- способностью распространения пламени по поверхности;
- дымообразующей способностью;
- токсичностью продуктов горения.

По горючести строительные материалы подразделяются на: горючие – Г и не горючие НГ.

Керамический кирпич и камни POROMAX в соответствии с ГОСТ 530-2012, являются негорючими НГ.

Строительные конструкции по пожарной опасности подразделяются на классы:
- непожароопасные **К0;**
- малопожароопасные **К1;**
- умереннопожароопасные **К2;**
- пожароопасные **К3**

Класс пожарной опасности строительных конструкций определяется в соответствии с таблицей 6 приложения к ФЗ-123.

Класс пожарной опасности противопожарных преград (стены и перегородки) из керамического кирпича и камня **POROMAX** в соответствии с ГОСТ 30403-2012 соответствуют классу **К0.**

Строительные конструкции зданий в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара подразделяются на конструкции со следующими пределами огнестойкости: не менее **15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 360 минут.**
Предел огнестойкости строительных конструкций характеризуется достижением по времени одного, или последовательно нескольких признаков предельных состояний:

- потеря несущей способности **R**;
- потеря целостности **E**;
- потеря теплоизолирующей способности **I**.

Обозначения пределов огнестойкости строительных конструкций содержат буквенные обозначения предельного состояния и группы, например **REI 120** – предел огнестойкости не менее 120 минут по трем признакам предельных состояний.

Требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций зданий по степени огнестойкости зданий определяются в соответствии с таблицей 21 приложения к ФЗ-123.

В соответствии с таблицей 21 ФЗ-123 максимальные значения пределов огнестойкости строительных конструкций установлены для зданий **I** степени огнестойкости:
- несущие стены – **R 120**;
- наружные ненесущие стены – **E 30**;
- внутренние стены лестничных клеток – **REI 120**.

Требуемые пределы огнестойкости противопожарных преград зданий (стены, перегородки) в зависимости от типа противопожарной преграды определяются в соответствии с таблицей 23 приложения к ФЗ-123.

В соответствии с таблицей 23 ФЗ-123 максимальные значения пределов огнестойкости противопожарных преград установлены для стен и перегородок **I** типа:
- стены – **R 150**;
- перегородки – **EI 45**.

Пределы огнестойкости стен и перегородок из камня POROMAX определены испытаниями на огнестойкость испытательным центром ОС «Огнестойкость» ОАО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко и составляют:

- ненесущие стены, перегородки толщиной не менее 120 мм из камня POROMAX-120 – **EI 120** (Сертификат соответствия НСОПБ.RU.ПР026/3.Н.00233);
- ненесущие стены, перегородки толщиной не менее 250 мм – POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 – **EI 240** (Сертификат соответствия НСОПБ.RU.ПР026/3.Н.00234);
- несущие стены, перегородки толщиной не менее 250 мм – POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 – **REI 250** (Сертификат соответствия НСОПБ.RU.ПР026/3.Н.00235).

В соответствии с требованиями ФЗ-123 стены, перегородки, противопожарные преграды из камня POROMAX по классу пожарной опасности и требуемым пределам огнестойкости соответствуют классу конструктивной пожарной опасности зданий **С0, I** степени огнестойкости зданий и для **I** типа стен и перегородок.

10.19 Защита от шума (звукоизоляция)

С целью защиты от шума должны выполняться обязательные требования по обеспечению нормативных параметров акустической среды в производственных, жилых, общественных зданиях и на прилегающих к ним территориях в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

Шум распространяется от источника в окружающее пространство или в смежные помещения по воздушным путям и по конструкциям. Распространение шума по конструкциям может происходить от удара по поверхности конструкции или от воздушного шума, достигшего поверхности такой конструкции. Применительно к стенам в качестве источника шума рассматривается воздушный шум.

Шум, сгенерированный в воздушном пространстве, распространяется к поверхностям ограждающих конструкций и передается через них в помещение, где достигает уха человека через колебания окружающего воздуха.

В соответствии с п.9.1 СП 51.13330.2011 «Защита от шума» требуемая звукоизоляция наружных ограждающих конструкций (стены, перекрытия, покрытия, окна, витрины и пр.) от транспортного шума, шума от промпредприятий, одиночных источников шума определяется расчетным путем исходя из норм шума в защищаемом помещении, назначения здания и уровней внешнего шума.

В соответствии с п.9.1 СП 51.13330.2011 «Защита от шума» нормируемыми параметрами звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, являются индексы изоляции воздушного шума ограждающих конструкций $\mathbf{R_w}$, **дБ**.

Требуемые (нормативные) значения индексов изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями $\mathbf{R_{w\ треб}}$ для жилых и общественных зданий определяются по таблице 2 СП 51.13330.2011 «Защита от шума», причем фактическая величина индекса звукоизоляции должна быть больше требуемого значения $\mathbf{R_w > R_{w\ треб}}$.

В соответствии с таблицей 2 требуемые индексы изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями $\mathbf{R_{w\ треб}}$ для жилых и общественных зданий составляют:

Жилые здания
- стены и перегородки между квартирами, между квартирами и офисами, между квартирами и лестничными клетками, коридорами, вестибюлями – **52 дБ;**
- стены между помещениями квартир и магазинами – **55 дБ;**
- стены и перегородки между помещениями квартир и ресторанами, кафе, спортивными залами – **57 дБ;**
- перегородки без дверей между комнатами, между кухней и комнатой в квартире – **43 дБ;**
- перегородки между санузлом и комнатой в одной квартире – **47 дБ;**

Гостиницы
- стены и перегородки между номерами, между номерами и помещениями общего пользования в гостиницах ******** и ********* – **53 дБ;**
- стены и перегородки между номерами, между номерами и помещениями общего пользования в гостиницах ******* – **51 дБ;**
- стены и перегородки между номерами в гостиницах менее ***** – 50 дБ;**
- стены и перегородки, отделяющие номера от ресторанов и кафе в гостиницах ******** и ********* – **60 дБ;**
- стены и перегородки, отделяющие номера от ресторанов и кафе в гостиницах ******* и менее – **57 дБ;**

Административные здания, офисы
- стены и перегородки между кабинетами и отделяющие кабинеты от рабочих комнат – **45 дБ;**
- стены и перегородки между офисами различных фирм, между кабинетами различных фирм – **48 дБ;**

Больницы и санатории
- стены и перегородки между палатами, кабинетами врачей – **48 дБ;**
- стены и перегородки между операционными и отделяющие операционные от других помещений – **54 дБ;**

Учебные заведения
- стены и перегородки между классами, кабинетами, аудиториями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования – **48 дБ;**
- стены и перегородки между музыкальными классами средних учебных заведений и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования – **55 дБ;**
- стены и перегородки между музыкальными классами высших учебных заведений – **57 дБ;**

Детские дошкольные учреждения
- стены и перегородки между групповыми комнатами, спальнями и между другими детскими комнатами – **47 дБ;**
- стены и перегородки, отделяющие групповые комнаты, спальни от кухонь – **52 дБ;**

Фактические индексы изоляции воздушного шума стен и перегородок из камня POROMAX определены акустическими испытаниями испытательной лабораторией «Стройэксперт» КубГАУ и составляют:

- стены и перегородки из камня POROMAX-120 – **R_w = 45 дБ.** (Протокол № 131 от 12.02.2013 г.);
- стены и перегородки из камня POROMAX-200 – **R_w = 50 дБ.** (Протокол № 132 от 12.02.2013 г.);
- стены и перегородки из камня POROMAX-250 – **R_w = 52 дБ.** (Протокол № 132 от 12.02.2013 г.);

В соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 стены и перегородки из камня POROMAX по фактическим индексам изоляции воздушного шума соответствуют большинству типу стен и перегородок для зданий различного назначения без дополнительных мероприятий по звукоизоляции.

Рекомендации по устройству ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию СП 51.13330.2011

Стены и перегородки из кирпича и керамических камней должны возводиться с полным заполнением швов раствором (без пустошовки) и оштукатуриваться с двух сторон раствором.

Двойные стены и перегородки должны возводиться с жесткой связью по контуру или в отдельных точках с зазором не менее 4 см.

Для увеличения изоляции воздушного шума стеной или перегородкой, выполненной из кирпича и керамических камней целесообразно использовать дополнительную обшивку на относе из гипсокартонных листов. Воздушный зазор между стеной и обшивкой целесообразно выполнять толщиной 5 см и заполнять мягкими звукопоглощающими материалами.
Стыки между внутренними ограждающими конструкциями, а также между ними и другими примыкающими конструкциями должны быть выполнены таким образом, чтобы в них не возникали сквозные трещины и щели, которые резко снижают звукоизоляцию ограждений.

10.20 Долговечность и ремонтопригодность

Практических инженерных расчетов долговечности зданий пока не существует, в связи с этим сроки долговечности зданий и конструкций, указываемые в Российских нормативных документах условны и используются главным образом для экономических предположений.

Вопросы долговечности и ремонтопригодности зданий, требования по обеспечению долговечности в той или иной степени освещены в следующих нормативных документах:

- ГОСТ 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования»;
- СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 55 13330.2011 «Дома жилые одноквартирные»;
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»;
- СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения».

В ГОСТ 54257-2010 установлены следующие определения:

Долговечность – способность строительного объекта сохранять физические и другие свойства, устанавливаемые при проектировании и обеспечивающие его нормальную эксплуатацию в течение расчетного срока службы при надлежащем техническом обслуживании.

Надежность строительного объекта – способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации.

Расчетный срок службы – установленный в строительных нормах или в задании на проектирование период использования строительного объекта по назначению до капитального ремонта и (или) реконструкции с предусмотренным техническим обслуживанием. Расчетный срок службы отсчитывается от начала эксплуатации объекта или возобновления его эксплуатации после капитального ремонта или реконструкции.

Расчетный срок службы зданий должен определять генеральный проектировщик по согласованию с заказчиком. Применительно к строительству индивидуальных жилых домов, застройщик сам для себя должен определить, какой срок службы дома для него необходим и приемлем.

Примерные сроки службы зданий приведены в таблице 1 ГОСТ 54257-2010, применительно к жилым домам установлены следующие примерные сроки службы:
- здания и сооружения массового строительства – не менее 50 лет;
- здания высотой 75 м и более – **100 лет и более**.

СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» и СП 55 13330.2011 «Дома жилые одноквартирные» установлено:

- несущие конструкции здания, которыми определяется его прочность и устойчивость, а так же срок службы в целом, должны сохранять свои свойства в допустимых пределах;
- элементы, детали, оборудование со сроком службы меньшим, чем предполагаемый срок службы здания, должны быть заменяемыми;
- конструкции и детали должны быть выполнены из материалов, обладающих стойкостью к возможным воздействиям влаги, низких температур, агрессивной среды, биологических и других неблагоприятных факторов;
- в необходимых случаях должны быть приняты соответствующие меры от проникновения дождевых, талых, грунтовых вод в толщу несущих и ограждающих конструкций здания, а также образования недопустимого количества конденсационной влаги в наружных ограждающих конструкций путем герметизации конструкций или устройства вентиляции закрытых пространств и воздушных прослоек.

В соответствии с п.9.30 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» долговечность изделий и материалов, применяемых в многослойных стенах, должна приниматься с учетом срока службы конструкции».

СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» установлены значения морозостойкости **F** материалов конструкций наружных стен при предполагаемом сроке службы конструкций 100, 50 и 25 лет:

1. Наружные стены из массивной кладки или их облицовка при плотности не более 1200 кг/м^3
- сухой и нормальный режим – 100, 50 лет – **F25**, 25 лет – **F15**;
- влажный режим – 100 лет – **F35**, 50 лет – **F25**, 25 лет – **F15**;

2. Двухслойные стены при плотности внутреннего слоя не более 1200 кг/м^3
- сухой и нормальный режим – 100, 50 лет – **F25**, 25 лет – **F15**;
- влажный режим – 100 лет – **F35**, 50 лет – **F25**, 25 лет – **F15**;

3. Трехслойные стены с утеплителем
- лицевой слой кладки толщиной 120 мм – 50 лет – **F25**, 25 лет – **F15**;
- лицевой слой кладки толщиной 250 мм – 100 лет – **F35**, 50 лет – **F25**, 25 лет – **F15**;

Основным фактором, влияющим на долговечность наружных стен (каменной кладки), является степень, до которой она насыщается влагой. Кладка может насыщаться влагой напрямую от атмосферных осадков, или посредством перемещения влаги вверх от фундаментов или в горизонтальном направлении от конденсирующейся влаги в толще стены.

Промерзание кладки в водонасыщенном состоянии может повреждать кирпич и камни, а также растворные швы.

Каменная кладка и растворные швы могут подвергаться сульфатной агрессии при условии, что кладка остается влажной длительный период времени и растворимые сульфаты присутствуют в достаточном количестве в составе кладочных материалов.

Сульфатная агрессия возникает в результате реакции между растворимыми сульфатами и трехкальцевым алюминатом в составе портландцемента в присутствии воды. В ходе реакции образуется кальцевый сульфоалюминат, процесс сопровождается увеличением объема и как следствие кристаллизационного давления в материалах составляющих кладку, раствор, кирпич, камни, приводящем к трещинообразованию и разрушению растворных швов и лицевой поверхности кирпича.

Каменная кладка и растворные швы могут подвергаться солевой «коррозии» при обработке кирпичной кладки гидрофобизирующими составами на основе метилсиликоната калия $3KOSiCH_3$. Данные составы разработаны для снижения водопоглощения бетонных конструкций, но не для керамического кирпича.

При обработке кирпичной кладки таким составом на поверхности создается покрытие не проницаемое для воды, но проницаемое для водяных паров. В случае если обработка произведена влажной каменной кладки, либо происходит увлажнение кладки от атмосферных осадков не по поверхности, а изнутри (протечки кровли, пустые швы и т.п.), или от конденсации водяных паров перемещающихся из помещения наружу. При соединение с поступающей водой метилсиликонат калия гидролизуется в КОН и вступает в химическое соединением CO_2 из воздуха и превращается в K_2CO_3, который является очень легко растворимой и агрессивной солью, также возможно образование K_2SO_4 из сульфатов в цементе и калия из силиконата. После дегитротации (испарение влаги) соли кристаллизуются под покрытием, возникает кристаллизационное давление и покрытие трескается. Чем медленнее сушка, тем выше давление.

Долговечность каменных стен для условий попеременного замораживания, сульфатной агрессии и солевой «коррозии», прежде всего, зависит от качества материалов их составляющих кирпич, камни, цемент, песок, затворная вода и защиты от увлажнения.

10

В целях достижения установленного срока службы здания и повышения его долговечности необходимо выполнение требований предъявляемых к материалам для каменных кладок и требований по гидроизоляции и защиты от увлажнения приведенных в нормативных документах и настоящем руководстве. **При соблюдении данных требований мы гарантируем долговечность стен из керамических материалов компании более 100 лет.**

Еще один вопрос, который необходимо осветить в контексте долговечности и ремонтопригодности наружных стен, это вопрос применения теплоизоляции внутри наружных стен.
Мы не будем анализировать, и раскрывать все отрицательные свойства различных видов утеплителей, оставив это на совести производителей и тех, кто способствует широкому применению в строительной практике утеплителей в составе ограждающих конструкций, только обратим внимание застройщиков на очевидные недостатки трехслойных стен.

1. Не соответствие долговечности керамических материалов и утеплителей, при долговечности керамических материалов более 100 лет, утеплители разных видов имеют долговечность от 10 до 25 лет, а будучи размещенными в замкнутом пространстве стены не подлежат замене.

2. Накопление влаги в утеплителе и (или) в основном каменном слое из-за различной паропроницаемости материалов и конденсации водяных паров внутри конструкции, что приводит к значительному снижению теплозащитных характеристик стены и долговечности всей конструкции.

3. Образование грибков и плесени в следствии переувлажнения конструкции.

4. Необходимость применения коррозионностойких армирующих и связывающих элементов.

5. Нестабильность конструкции из-за разнонаправленных и разновеликих тепловых и влажностных деформаций в слоях конструкции, необходимость устройства деформационных швов.

6. Снижение несущей способности конструкции.

Если к приведенным недостаткам добавить такие свойства ряда самых распространенных утеплителей как горючесть, деструкцию (уменьшение объема) и выделение вредных веществ в атмосферу в процессе эксплуатации, то строить свой дом с такими стенами вряд ли разумно и практично.

11. ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ

Теплотехнический расчет здания проводится в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», исходя из региона размещения здания, назначения здания, архитектурно-планировочных решений, конструкции и материалов наружных стен, конструкции и материалов перекрытий и покрытий, конструкции и типа светопрозрачных ограждений, а так же системы отопления и вентиляции с учетом требований к ограждающим конструкциям, приведенных в СП в целях обеспечения:

- заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;
- защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;
- эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию;
- необходимой надежности и долговечности конструкций.

В настоящем разделе рассмотрены нормативные требования по теплозащите наружных стен жилых малоэтажных зданий в регионах европейской части РФ, а так же представлены результаты теплотехнического расчета наружных стен различной конструкции из керамического камня и лицевого керамического кирпича производства компании.

Термины и определения

Микроклимат помещения – состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха, влажностью и подвижностью воздуха.

Точка росы – температура, при которой начинается образование конденсата в воздухе с определенной температурой и относительной влажностью.

Холодный (отопительный) период года – период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной и ниже 10 ^{0}C или 8 ^{0}C в зависимости от назначения здания.

Теплый период года – период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной выше 8 ^{0}C или 10 ^{0}C в зависимости от назначения здания.

Продолжительность отопительного периода – расчетный период времени работы системы отопления здания, представляющий собой среднее статистическое число суток в году, когда средняя суточная температура наружного воздуха устойчиво равна и ниже 8 ^{0}C или 10 ^{0}C в зависимости от назначения здания.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода – расчетная температура наружного воздуха, осредненная за отопительный период по средним суточным температурам наружного воздуха.

Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции $R_0^{пр}$ (м² * ⁰С)/Вт – физическая величина, характеризующая усредненную по площади плотность потока теплоты через фрагмент теплозащитной оболочки здания в стационарных условиях теплопередачи, численно равная отношению разности температур по разные стороны фрагмента к усредненной по площади плотности потока теплоты через фрагмент.

Условное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{усл}$ (м² * ⁰С)/Вт – физическая величина, численно равная приведенному сопротивлению теплопередаче условной ограждающей конструкции, в которой отсутствуют теплотехнические неоднородности.

Теплотехнически неоднородный фрагмент ограждающей конструкции (теплотехническая неоднородность) – фрагмент ограждающей конструкции, в котором линии равной температуры располагаются не параллельно друг другу.

Зона влажности района строительства – климатическая характеристика района территории страны, на котором осуществляется строительство.

Воздухопроницаемость ограждающей конструкции – физическое явление, заключающееся в фильтрации воздуха в ограждающей конструкции, вызванной перепадом давления воздуха.

Теплоотдача внутренней поверхности ограждающей конструкции – физический процесс, заключающийся в теплообмене внутренней поверхности ограждающей конструкции с окружающей средой.

Теплоустойчивость ограждающей конструкции – свойство ограждающей конструкции сохранять относительное постоянство температуры при периодическом изменении тепловых воздействий со стороны наружной и внутренней сред помещения.

11.1. Теплотехнический расчет наружных стен

К наружным стенам жилого дома по теплозащите, СП 50.13330.2012 установлены следующие требования:

1. Приведенное сопротивление теплопередаче должно быть не меньше нормируемых значений;
2. Теплоустойчивость в теплый период года не должна быть меньше нормируемых значений;
3. Сопротивление воздухопроницанию должно быть не менее нормируемого значения;
4. Защита от переувлажнения должна обеспечиваться сопротивлением паропроницанию внутренних слоев не менее нормируемого значения;

Как видно из цитируемых требований по теплозащите, наружные стены должны обеспечивать целый комплекс защитных свойств и стены из камня POROMAX соответствуют этим требованиям, и так по порядку:

11.1.1. Приведенное сопротивление теплопередаче

Основной характеристикой стены, обеспечивающей теплозащиту, является приведенное сопротивление теплопередаче **$R_0^{пр}$, (м²*⁰**С)/Вт – физическая величина, характеризующая усредненную по площади плотность потока теплоты через наружные стены.

11.1.1.1. Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен определяется по формуле 5.1 СП 50.13330.2012.

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} * m_p \qquad м^2 * {}^0С/Вт$$

где:
$R_0^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче стен принимаемое по Таблице 3 СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП (⁰С*сут/год) и назначения здания;
m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимаемый 1;

В соответствии с п.5.2 СП 50.13330.2012 значение коэффициента $\mathbf{m_p}$ для стен допускается принимать равным **0.63**, в случае, если расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $\mathbf{q_{от}}$ меньше нормируемого удельного расхода тепловой энергии $\mathbf{q_{от}^{тр}}$.

Для малоэтажного жилого одноквартирного дома $\mathbf{q_{от}^{тр}}$ **= 0.434** Вт/м^{3}*^{0}С (Таблица 13 СП 50.13330.2012) при количестве этажей « **2** « и площади **250 м^2**.

В предварительных оценочных расчетах при определении $\mathbf{R_0^{норм}}$ значение коэффициента $\mathbf{m_p}$ для стен принимается равным **0.63**, с последующим проверочным расчетом удельного расхода тепловой энергии на отопление $\mathbf{q_{от}}$.

$\mathbf{R_0^{норм} = R_0^{тр} * 0.63}$ (м^2 * ^{0}С/Вт)

В соответствии с Таблицей 3 СП 50.13330.2012, значение $\mathbf{R_0^{тр}}$ определяется по формуле:

$\mathbf{R_0^{тр} = a * ГСОП + b}$ (м^2 * ^{0}С/Вт)

где: a и **b** – коэффициенты, значения которых принимаются по Таблице 3 СП 50.13330.2012, для жилых домов: a = 0.00035, **b = 1.4**

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, определяются по формуле 5.2 СП 50.13330.2012:

ГСОП = $(\mathbf{t_в – t_{от}}) * \mathbf{Z_{от}}$ ^{0}С * сут/год

где:
$\mathbf{t_в}$ **= 20** ^{0}С – расчетная температура внутреннего воздуха (^{0}С), принимается по ГОСТ 30494.
$\mathbf{t_{от}}$**,** $\mathbf{Z_{от}}$ – средняя температура наружного воздуха (^{0}С) и продолжительность (сут/год) отопительного периода, определяемые по Таблице 3.1 СП.131.13330.2012 «Строительная климатология» для жилых домов принимается период с фактической температурой наружного воздуха не более 8 ^{0}С.

Проведем расчет ГСОП, $\mathbf{R_0^{тр}}$ **и** $\mathbf{R_0^{норм}}$ для г.**К**раснодара:

В соответствии с Таблицей 3.1 СП.131.13330.2012 «Строительная климатология»

$\mathbf{t_{от}}$ **= 2.5** ^{0}С, $\mathbf{Z_{от}}$ **= 145 суток**

$\mathbf{t_в}$ **= 20** ^{0}С – расчетная температура внутреннего воздуха жилого дома (^{0}С), принимается для соответствующего типа здания по минимальным значениям оптимальной температуры по ГОСТ 30494.

тогда:

$\mathrm{ГСОП_{Краснодар}}$ **= (20 – 2.5) * 145 = 2 538** ^{0}С * сут**/год**

$\mathbf{R_0^{тр}}$ **= 0.00035 * 2 538 + 1.4 = 2.29 м^2 * ^{0}**С/Вт

$\mathbf{R_0^{норм}}$ **= 2.29 * 0.63 = 1.44 м^2 * ^{0}**С/Вт

По аналогии с проведенным расчетом проведем расчет ГСОП, $\mathbf{R_0^{тр}}$ **и** $\mathbf{R_0^{норм}}$ для населенных пунктов Европейской части России, результаты вычислений сведем в Таблицу 1.

Таблица 1 – Климатические параметры, градусо-сутки отопительного периода, требуемое и нормируемое сопротивление теплопередаче, условия эксплуатации по зонам влажности

Населенный пункт*	Средняя температура наружного воздуха отопительного периода	Продолжительность отопительного периода	Градусо-сутки отопительного периода	Требуемое сопротивление теплопередаче стен	Норимируемое сопротивление теплопередаче стен	Условия эксплуатации ограждающих конструкций по зонам влажности
	t от	**Zот**	**ГСОП**	**$R_0^{тр}$**	**$R_0^{норм}$**	
	^{0}C	**сут/год**	**^{0}C * сут/год**	**м^2 * ^{0}C/Вт**	**м^2 * ^{0}C/Вт**	
Южный и Северо-Кавказский Федеральные Округа – ЮФО и СКФО						
Астрахань	-0,8	164	**3 411**	2,59	**1,63**	**А**
Владикавказ	0,7	169	**3 262**	2,54	**1,60**	**А**
Волгоград	-2,3	176	**3 925**	2,77	**1,75**	**А**
Грозный	0,9	159	**3 037**	2,46	**1,55**	**А**
Дербент	3,7	138	**2 249**	2,19	**1,38**	**А**
Кисловодск	0,4	179	**3 508**	2,63	**1,66**	**Б**
Красная Поляна	3,0	181	**3 077**	2,48	**1,56**	**Б**
Краснодар	2,5	145	**2 538**	2,29	**1,44**	**А**
Майкоп	2,3	148	**2 620**	2,32	**1,46**	**Б**
Махачкала	2,7	144	**2 491**	2,27	**1,43**	**А**
Миллерово	-1,7	195	**4 232**	2,88	**1,82**	**А**
Нальчик	0,6	168	**3 259**	2,54	**1,60**	**А**
Невинномыск	0,1	168	**3 343**	2,57	**1,62**	**Б**
Приморско-Ахтарск	1,0	159	**3 021**	2,46	**1,55**	**А**
Пятигорск	0,2	175	**3 465**	2,61	**1,65**	**Б**
Ростов-на-Дону	-0,1	166	**3 337**	2,57	**1,62**	**А**
Сочи	6,6	94	**1 260**	1,84	**1,16**	**Б**
Ставрополь	0,5	168	**3 276**	2,55	**1,60**	**Б**
Симферопль**	2,6	153	**2 662**	2,33	**1,47**	**Б**
Таганрог	0,0	180	**3 600**	2,66	**1,68**	**А**
Тихорецк	1,2	156	**2 933**	2,43	**1,53**	**А**
Черкесск	0,6	169	**3 279**	2,55	**1,60**	**Б**
Феодосия**	3,4	140	**2 324**	2,21	**1,39**	**Б**
Элиста	-1,0	169	**3 549**	2,64	**1,66**	**А**
Ялта**	5,1	119	**1 773**	2,02	**1,27**	**Б**
Центральный Федеральный Округ – ЦФО						
Белгород	-1,9	191	**4 183**	2,86	**1,80**	**А**
Брянск	-2,0	199	**4 378**	2,93	**1,85**	**Б**
Владимир	-3,5	213	**5 006**	3,15	**1,99**	**Б**
Воронеж	-2,5	190	**4 275**	2,90	**1,82**	**А**
Дмитров	-3,1	216	**4 990**	3,15	**1,98**	**Б**
Калуга	-2,9	210	**4 809**	3,08	**1,94**	**Б**
Кашира	-3,4	212	**4 961**	3,14	**1,98**	**Б**
Кострома	-3,9	222	**5 306**	3,26	**2,05**	**Б**
Курск	-2,3	194	**4 326**	2,91	**1,84**	**Б**
Липецк	-3,4	202	**4 727**	3,05	**1,92**	**А**

Москва	-2,2	205	**4 551**	2,99	**1,89**	**Б**
Орел	-2,4	199	**4 458**	2,96	**1,86**	**Б**
Рязань	-3,5	224	**5 264**	3,24	**2,04**	**Б**
Смоленск	-2,0	209	**4 598**	3,01	**1,90**	**Б**
Тула	-3,0	207	**4 761**	3,07	**1,93**	**Б**
Ярославль	-4,0	221	**5 304**	3,26	**2,05**	**Б**
Приволжский Федеральный Округ – ПФО						
Йошкар-Ола	-4,9	215	**5 354**	3,27	**2,06**	**Б**
Нижний Новгород	-4,1	215	**5 182**	3,21	**2,02**	**Б**
Пенза	-4,1	200	**4 820**	3,09	**1,94**	**А**
Самара	-5,2	217	**5 468**	3,31	**2,09**	**А**
Саранск	-4,5	209	**5 121**	3,19	**2,01**	**А**
Саратов	-3,5	202	**4 747**	3,06	**1,93**	**А**
Ульяновск	-5,4	212	**5 385**	3,28	**2,07**	**А**
Чебоксары	-4,9	217	**5 403**	3,29	**2,07**	**Б**

Примечание
* – климатические параметры приняты для населенных пунктов, приведенных в СП 131.13330.2012
** – климатические параметры приняты по СНиП 23-01-82

11.1.1.2. Расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен

Расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен в соответствии с п.5 СП 50.13330.2012 должно быть больше значения нормируемого приведенного сопротивления теплопередаче

$$R_0^{пр} \geq R_0^{норм}$$

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ наружных стен производится в соответствии с Приложением Е СП 50.13330.2012 по результатам расчета температурных полей по формуле Е.1:

$$R_0^{пр} = \frac{1}{\frac{1}{R0усл} + \sum Lj\Psi j + \sum nk\chi k} = \frac{1}{\sum aiUi + + \sum Lj\Psi j + \sum nk\chi k} \quad (м^2 * {}^0C/Вт)$$

где:
$R_0^{усл}$ – осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции (м² * ⁰С/Вт), определяемое по формуле Е.6;
a_i – площадь плоского элемента конструкции **i**-того вида, приходящегося на 1м² фрагмента ограждающей конструкции (м²/м²);
U_i – удельные потери теплоты через плоский элемент ограждающей конструкции **i**-того вида (Вт/м² * ⁰С);
L_j – протяженность (м) линейной неоднородности **j**-того вида, приходящегося на 1м² фрагмента ограждающей конструкции (м/м²);
Ψ_j – удельные потери теплоты через линейную неоднородность **j**-того вида (Вт/м * ⁰С);
n_k – количество (шт) точечных неоднородностей **k**-того вида, приходящегося на 1м² фрагмента ограждающей конструкции (м/м²);
χ_k – удельные потери теплоты через точечную неоднородность **k**-того вида (Вт/ ⁰С).

$$a_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \quad (м^2/м^2)$$

где:
A_i – площадь **i**-той части фрагмента ограждающей конструкции (м²)

$$U_i = \frac{1}{R0усл} \quad (Вт/м^2 * {}^0C)$$

Значения удельных потерь теплоты Ψ_j и $\mathbf{X_k}$ через линейные и точечные теплотехнические неоднородности рассчитываются по температурным полям по формулам и методике представленной в разделах Е.3 и Е.4 СП 50.13330.2012, либо принимаются по справочным значениям в соответствии с СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей».

Поскольку мы проводим расчет для условной наружной стены, в которой общая площадь стен, тип и количественные показатели теплотехнических неоднородностей нам не известны, проведем расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены $\mathbf{R_0^{пр}}$, применив коэффициент теплотехнических неоднородностей $К_{тпн}$ **= 0.8**, тогда:

$$\mathbf{R_0^{пр} = R_0^{усл} * К_{тпн} = R_0^{усл} * 0,8\ (м^2 * {}^0С/Вт)}$$

Определим $\mathbf{R_0^{усл}}$ по формуле Е.6:

$$\mathbf{R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_S + \frac{1}{\alpha_н}\ (м^2 * {}^0С/Вт)}$$

где:
$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по Таблице 4:

для стен: $\mathbf{\alpha_в = 8.7\ Вт/м^2 * {}^0С}$

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимается по Таблице 6:

для стен: $\mathbf{\alpha_н = 23\ Вт/м^2 * {}^0С}$

$\mathbf{R_s}$ – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента ограждающей конструкции ($м^2 * {}^0С/Вт$), определяемое по формуле Е.7:

$$\mathbf{R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s}\ (м^2 * {}^0С/Вт)}$$

где:
δ_s – толщина слоя (м)
λ_s – теплопроводность слоя материала (Вт/м * ^{0}С), принимается по результатам испытаний сертифицированной лаборатории, или по Таблице Т.1 СП 50.13330.2012 для соответствующих условий эксплуатации А или Б по географической зоне влажности, определяемой по п.4.4.

В соответствии с п.4.4 определим условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б по зоне влажности для жилых домов для городов Европейской части РФ и результаты сведем в Таблицу 1.

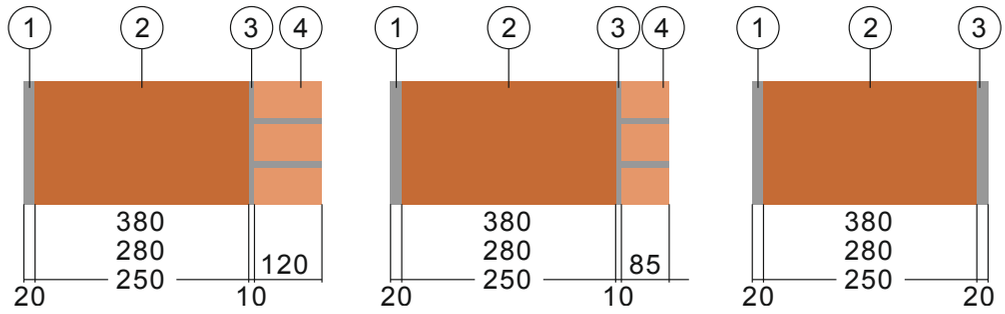
Значения коэффициентов теплопроводности для камня POROMAX и керамического лицевого кирпича приняты по результатам испытаний на теплопроводность каменных кладок и представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Значения коэффициентов теплопроводности

Наименование материала	Коэффициент теплопроводности при условиях эксплуатации, Вт/ $м^2 * {}^0С$		Источник информации
	условия А	условия Б	
	$\lambda_А$	$\lambda_Б$	
Раствор цементно-песчанный	**0,76**	**0,93**	Таблица Т.1, п.201 СП 50.13330.2012
Раствор известково-песчанный	**0,70**	**0,81**	Таблица Т.1, п.203 СП 50.13330.2012
Кирпич керамический лицевой пустотелый **0,7NF**	**0,331**	**0,445**	Протокол **№ 626** от **28.05.2009 г.**
Кирпич керамический лицевой пустотелый **1NF**	**0,323**	**0,333**	Протокол **№ 81** от **29.11.2007 г.**
Камень керамический **POROMAX-380**	**0,189**	**0,199**	Протокол **№ 1877** от **25.11.2013 г.**

Камень керамический **POROMAX-280**	**0,179**	**0,190**	Протокол **№ 185** от **12.02.2014 г.**
Камень керамический **POROMAX-250**	**0,194**	**0,204**	Протокол **№ 1876** от **25.11.2013 г.**

Рассмотрим наиболее распространенные типы стен из камня POROMAX и проведем теплотехнический расчет:



Стена Тип-1 (Тип-1-380, Тип-1-280, Тип-1-250) конструкция из помещения наружу:

1. Штукатурный слой – 20 мм, раствор известково-песчанный;
2. Камень керамический – POROMAX-380 (380 мм) или POROMAX-280 (280 мм) или POROMAX-250 (250 мм);
3. Вертикальный растворный шов* – 10 мм, раствор цементно-песчанный;
4. Кирпич керамический лицевой – 1NF (120 мм).

Примечание * – вертикальный растворный шов между слоями каменной кладки необходим для обеспечения термического и конструктивного соединения слоев.

Стена Тип-2 (Тип-2-380, Тип-2-280, Тип-2-250) конструкция из помещения наружу:

1. Штукатурный слой – 20 мм, раствор известково-песчанный;
2. Камень керамический – POROMAX-380 (380 мм) или POROMAX-280 (280 мм) или POROMAX-250 (250 мм);
3. Вертикальный растворный шов – 10 мм, раствор цементно-песчанный;
4. Кирпич керамический лицевой – 0,7NF (85 мм).

Стена Тип-3 (Тип-3-380, Тип-3-280, Тип-3-250) конструкция из помещения наружу:

1. Штукатурный слой – 20 мм, раствор известково-песчанный;
2. Камень керамический – POROMAX-380 (380 мм) или POROMAX-280 (280 мм) или POROMAX-250 (250 мм);
3. Штукатурный слой – 20 мм, раствор цементно-песчанный;

Определим термическое сопротивление слоев $\mathbf{R_s}$ и условное сопротивление теплопередаче $\mathbf{R_0^{усл}}$ для стены Тип-1-380, условия эксплуатации – А, используя коэффициенты теплопроводности слоев (Таблица 2):

1 слой – штукатурный – λ_{A1} **= 0.70 Вт/м * ^{0}C**

$$\mathbf{R_{s1} = \frac{0.02}{0.7} = 0.029\ Вт/м * {}^0C}$$

2 слой – каменный, POROMAX-380 – λ_{A2} **= 0.189 Вт/м * ^{0}C**

$$\mathbf{R_{s2} = \frac{0.38}{0.189} = 2.01\ Вт/м * {}^0C}$$

3 слой – растворный шов – $\lambda_{А3}$ **= 0.76 Вт/м * ^{0}C**

$$R_{s3} = \frac{0.01}{0.76} = 0.013 \text{ Вт/м} * {}^0\text{C}$$

4 слой – каменный, кирпич лицевой 1NF – $\lambda_{А4}$ **= 0.323 Вт/м * ^{0}C**

$$R_{s4} = \frac{0.12}{0.323} = 0.372 \text{ Вт/м} * {}^0\text{C}$$

тогда:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{8.7} + 0.029 + 2.01 + 0.013 + 0.372 \ \frac{1}{23} = 2.58 \text{ м}^2 * {}^0\text{C/Вт}$$

Определим термическое сопротивление слоев R_s и условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$ для стены Тип-1-380, условия эксплуатации – Б, используя коэффициенты теплопроводности слоев (Таблица 2):

1 слой – штукатурный – $\lambda_{Б1}$ **= 0.81 Вт/м * ^{0}C**

$$R_{s1} = \frac{0.02}{0.81} = 0.025 \text{ Вт/м} * {}^0\text{C}$$

2 слой – каменный, POROMAX-380 – $\lambda_{Б2}$ **= 0.199 Вт/м * ^{0}C**

$$R_{s2} = \frac{0.38}{0.199} = 1.91 \text{ Вт/м} * {}^0\text{C}$$

3 слой – растворный шов – $\lambda_{Б3}$ **= 0.93 Вт/м * ^{0}C**

$$R_{s3} = \frac{0.01}{0.93} = 0.011 \text{ Вт/м} * {}^0\text{C}$$

4 слой – каменный, кирпич лицевой 1NF – $\lambda_{Б4}$ **= 0.333 Вт/м * ^{0}C**

$$R_{s4} = \frac{0.12}{0.333} = 0.36 \text{ Вт/м} * {}^0\text{C}$$

тогда:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{0.7} + 0.025 + 1.91 + 0.011 + 0.36 \ \frac{1}{23} = 2.46 \text{ м}^2 * {}^0\text{C/Вт}$$

По аналогии рассчитаем условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$ рассматриваемых типов стен при условиях эксплуатации А и Б, результаты вычислений сведем в Таблицу 3.

Таблица 3 – Расчетные значения условного сопротивления теплопередаче

Тип стены	Условное сопротивление теплопередаче наружной стены без учета точечных и линейных теплопроводных неоднородностей, $R_0^{усл}$, м^2 * ^{0}C/Вт					
	при основном слое **POROMAX** при условиях эксплуатации А и Б					
	POROMAX-380		**POROMAX-280**		**POROMAX-250**	
	А	Б	А	Б	А	Б
Тип-1	**2.58**	**2.46**	**2.14**	**2.03**	**1.86**	**1.78**
Тип-2	**2.47**	**2.30**	**2.02**	**1.86**	**1.75**	**1.61**
Тип-3	**2.22**	**2.12**	**1.78**	**1.68**	**1.50**	**1.43**

Рассчитаем приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$ рассматриваемых типов стен при условиях эксплуатации А и Б, с учетом условных теплотехнических неоднородностей:

$R_0^{пр} = R_0^{усл} * 0.8$ м² * ⁰С/Вт

результаты вычислений сведем в Таблицу 4.

Таблица 4 – Расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче

Тип стены	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен с учетом точечных и линейных теплопроводных неоднородностей ($К_{тпн}$ **= 0.8)** $R_0^{пр}$, **м² * ⁰**С/Вт					
	при основном слое **POROMAX** при условиях эксплуатации А и Б					
	POROMAX-380		**POROMAX-280**		**POROMAX-250**	
	А	Б	А	Б	А	Б
Тип-1	**2.06**	**1.97**	**1.71**	**1.62**	**1.49**	**1.42**
Тип-2	**1.98**	**1.84**	**1.62**	**1.49**	**1.40**	**1.29**
Тип-3	**1.78**	**1.70**	**1.42**	**1.34**	**1.20**	**1.14**

Сравним расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче рассматриваемых типов стен со значением нормируемого сопротивления теплопередаче для населенных пунктов Европейской части РФ с учетом условий эксплуатации по зонам влажности и, определим, какие типы стен из камня POROMAX подойдут для условного жилого дома по теплозащите.

Результаты сравнения представим в виде Таблицы 5, где типы стен, удовлетворяющие требованиям п.5 СП 50.13330.2012, то есть $R_0^{пр} \geq R_0^{норм}$, обозначены знаком « + « и выделены оранжевым цветом.

Полный тепловой расчет, в том числе: расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен, удельного расхода энергии на отопление, теплоустойчивости, воздухопроницаемости и защиты от переувлажнения типового двухэтажного одноквартирного жилого дома с наружными стенами из камня POROMAX смотрите в Тепловой расчет жилого дома.

Таблица 5 – Типы стен из камня POROMAX, удовлетворяющие требованиям п.5 СП 50.13330.2012 для населенных пунктов Европейской части РФ без дополнительного утепления

Населенный пункт	Нормируемое сопротивление теплопередаче стен	Условия эксплуатации ограждающих конструкций по зонам влажности	Типы стен с основным несущим слоем из камня **POROMAX**								
			POROMAX-380			**POROMAX-280**			**POROMAX-250**		
			Тип-1	**Тип-2**	**Тип-3**	**Тип-1**	**Тип-2**	**Тип-3**	**Тип-1**	**Тип-2**	**Тип-3**
			с облицовкой кирпичом 1NF	**с облицовкой кирпичом 0.7NF**	**Однослойная**	**с облицовкой кирпичом 1NF**	**с облицовкой кирпичом 0.7NF**	**Однослойная**	**с облицовкой кирпичом 1NF**	**с облицовкой кирпичом 0.7NF**	**Однослойная**
			Приведенное сопротивление теплопередаче стены при условиях эксплуатации А и Б $R_0^{пр}$, м² * ⁰С/Вт								
	$R_0^{норм}$	**А**	**2,06**	**1,98**	**1,78**	**1,71**	**1,62**	**1,42**	**1,49**	**1,40**	**1,20**
	м² * ⁰С/Вт	**Б**	**1,97**	**1,84**	**1,70**	**1,62**	**1,49**	**1,34**	**1,42**	**1,29**	**1,14**
Южный и Северо-Кавказский Федеральные Округа – ЮФО и СКФО											
Астрахань	**1,63**	**А**	**+**	**+**	**+**	**+**					
Владикавказ	**1,60**	**А**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**				
Волгоград	**1,75**	**А**	**+**	**+**	**+**						
Грозный	**1,55**	**А**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**				
Дербент	**1,38**	**А**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	**+**	

Кисловодск	1,66	Б	+	+	+						
Красная Поляна	1,56	Б	+	+	+	+	+				
Краснодар	1,44	А	+	+	+	+	+		+		
Майкоп	1,46	Б	+	+	+	+	+				
Махачкала	1,43	А	+	+	+	+	+		+		
Миллерово	1,82	А	+	+							
Нальчик	1,60	А	+	+	+	+	+				
Невинномыск	1,62	Б	+	+	+	+					
Приморско-Ахтарск	1,55	А	+	+	+	+	+				
Пятигорск	1,65	Б	+	+	+						
Ростов-на-Дону	1,62	А	+	+	+	+	+				
Сочи	1,16	Б	+	+	+	+	+	+	+	+	
Ставрополь	1,60	Б	+	+	+	+					
Симферопль	1,47	Б	+	+	+	+	+				
Таганрог	1,68	А	+	+	+	+					
Тихорецк	1,53	А	+	+	+	+	+				
Черкесск	1,60	Б	+	+	+	+					
Феодосия	1,39	Б	+	+	+	+	+		+		
Элиста	1,66	А	+	+	+	+					
Ялта	1,27	Б	+	+	+	+	+	+	+	+	
Центральный Федеральный Округ – ЦФО											
Белгород	1,80	А	+	+							
Брянск	1,85	Б	+								
Воронеж	1,82	А	+	+							
Калуга	1,94	Б	+								
Курск	1,84	Б	+	+							
Липецк	1,92	А	+	+							
Москва	1,89	Б	+								
Орел	1,86	Б	+								
Смоленск	1,90	Б	+								
Тула	1,93	Б	+								
Приволжский Федеральный Округ – ПФО											
Пенза	1,94	А	+	+							
Саранск	2,01	А	+								
Саратов	1,93	А	+	+							

11.1.2. Теплоустойчивость наружных стен

В соответствии с требованием п.6.1 СП 50.13330.2012 в районах со среднемесячной температурой июля 21 ^{0}С и выше расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций, в том числе наружных стен A_T (^{0}С) жилых зданий, не должна быть более нормируемой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции $A_T^{тр}$ (^{0}С), определяемой по формуле 6.1

$$A_T^{тр} = 2,5 - 0,1\,(t_н - 21),\ ^0С$$

где: $t_н$ – среднемесячная температура наружного воздуха за июль ^{0}С, принимаемая по таблице 5.1 СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

В соответствии с примечанием 3 п. 6 СП 50.13330.2012 при суммарной тепловой инерции ограждающей конструкции **D > 4**, расчет на теплоустойчивость не требуется.

Проведем расчет суммарной тепловой инерции **D** для рассматриваемых типов стен по формуле 6.5:

$$D = \sum D_i = \sum R_i * s_i$$

где:
D_i – тепловая инерция отдельного i-го слоя;
R_i – термическое сопротивление i-го слоя, м² * ⁰С/Вт;
s_i – расчетный коэффициент теплоусвоения материала i-го слоя ограждающей конструкции, Вт/м² * ⁰С;

Термическое сопротивление слоя конструкции определяется по формуле 6.6:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \text{ м}^2 * {}^0\text{С/Вт}$$

где:
δ_i – толщина i-го слоя, м;
λ_i – теплопроводность i-го слоя материала, Вт/м * ⁰С;

Значение расчетных коэффициентов теплоусвоения материалов i-го слоя s_i, принимается по таблице Т.1 СП 50.13330.2012 и представлены Таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициенты теплоусвоения материалов

Наименование материала	Коэффициент теплоусвоения **s, Вт/м² * ⁰С**
187. Кирпичная кладка из керамического пустотелого кирпича плотностью 1400 кг/м³ (брутто) на цементно-песчанном растворе	**8,48**
189. Кирпичная кладка из керамического пустотелого кирпича плотностью 1000 кг/м³ (брутто) на цементно-песчанном растворе	**6,62**
201. Раствор цементно-песчанный	**11,09**
203. Раствор известково-песчанный	**9,76**

Определим суммарную тепловую инерцию **D** для стены Тип-1-380, используя значения термического сопротивления слоев определенные в разделе 1.2 настоящей статьи для условий эксплуатации А:

1 слой – штукатурный – R_{s1} **= 00.2/0.7 = 0.029** Вт/м * ⁰С

2 слой – каменный, POROMAX-380 – R_{s2} **= 0.38/0.189 = 2.01** Вт/м * ⁰С

3 слой – растворный шов – R_{s3} **= 0.01/0.76 = 0.013** Вт/м * ⁰С

4 слой – каменный, кирпич лицевой 1NF – R_{s4} **= 0.12/0.323 = 0.372** Вт/м * ⁰С

тогда:

$$D_{1\text{-}380} = 0.029 * 9,76 + 2.01 * 6,62 + 0.013 * 11,09 + 0.372 * 8,48 = 16,89$$

По аналогии рассчитаем суммарную тепловую инерцию **D** для рассматриваемых типов стен для условий эксплуатации по зонам влажности А и Б, результаты вычислений сведем в Таблицу 7.

Таблица 7 – Тепловая инерция наружных стен

Тип стены	Тепловая инерция наружных стен, **D**					
	при основном слое **POROMAX** при условиях эксплуатации А и Б					
	POROMAX-380		**POROMAX-280**		**POROMAX-250**	
	А	Б	А	Б	А	Б
Тип-1	**16,89**	**16,06**	**13,93**	**13,17**	**12,16**	**11,53**
Тип-2	**15,92**	**14,62**	**12,96**	**11,74**	**11,19**	**10,09**
Тип-3	**13,89**	**13,12**	**10,93**	**10,24**	**9,16**	**8,59**

По результатам проведенных расчетов тепловая инерция всех рассмотренных типов наружных стен для условий эксплуатации А и Б составляет **D > 4,** соответственно проведение расчетов на теплоустойчивость наружных стен из камня POROMAX не требуется.

11.1.3. Воздухопроницаемость наружных стен

Сопротивление воздухопроницанию R_u ограждающих конструкций в соответствии с требованием п. 7.1 СП 50.13330.2012 должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию $R_u^{тр}$, **м² * ч *Па/кг,** определяемого по формуле 7.1:

$$R_u^{тр} = \Delta p / G_{н,} \quad \text{м}^2 * \text{ч} * \text{Па/кг}$$

где:
Δp – разность давлений воздуха на наружной и внутренних поверхностях ограждающей конструкции, Па.
$G_н$ – нормируемая поперечная воздухопроницаемость ограждающих конструкций, **кг/м² * ч,** принимаемая по таблице 9 СП 50.13330.2012.

В соответствии с таблицей 9 нормируемая поперечная воздухопроницаемость наружных стен жилых зданий равна $G_н$ = **0.5 кг/ м² * ч.**

Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности стен определяется по формуле 7.2:

$$\Delta p = 0{,}55H(\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03\gamma_н * v^2, \quad \text{Па}$$

где: H – высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м.

Для типового двухэтажного жилого дома примем H = 15 м

$\gamma_н$, $\gamma_в$ – удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м³, определяемые по формуле 7.3:

$$\gamma = 3463 / (273 + t), \quad \text{Н/м}^3$$

$t_в$ – температура воздуха внутреннего (для определения $\gamma_в$) принимается = **20** ⁰С, для жилых зданий;
$t_н$ – температура воздуха наружного (для определения $\gamma_н$) принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 92 % по таблице 3.1 СП 131.13330.2012;
v – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимается по таблице 3.1 СП 131.13330.2012, м/с;

Удельный вес внутреннего воздуха для жилых зданий

$Y_в = 3463 / (273 + t_в)$ = 3463 / (273 + 20) = **11,82 Н/м³**

Удельный вес наружного воздуха для жилых зданий:

$Y_н = 3463 / (273 + t_н)$

Определим значения удельного веса наружного воздуха $\mathbf{Y_н}$, разность давлений на наружной и внутренней поверхности стен ∆p и нормируемого сопротивления воздухопроницанию $\mathbf{R_u^{тр}}$ для жилого дома высотой **15 м** в г.Краснодаре при климатических параметрах $\mathbf{t_н}$ **= – 14 ^{0}C, v = 3,7 м/с:**

$\mathbf{Y_н}$ = 3463 / (273 – 14) = **13,37 Н/м^3**

∆p = 0, 55*15 (13, 37 – 11, 82) + 0, 03* 13, 37 * 3, 7^2 = **18,28 Па**

$\mathbf{R_u^{тр}}$ = 18, 28 / 0, 5 = **36,57 м^2 * ч *Па/кг**

По аналогии рассчитаем значения удельного веса наружного воздуха, разности давлений и нормируемого сопротивления воздухопроницанию $\mathbf{R_u^{тр}}$ для населенных пунктов Европейской части РФ представленных в таблице 2 для жилого дома высотой Н = 15 м, результаты сведем в таблицу 8.

Таблица 8 – Климатические параметры, удельный вес наружного воздуха, разность давлений и нормируемое сопротивление воздухопроницанию

Населенный пункт	Средняя температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 92 %	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более	Удельный вес наружного воздуха	Разность давления воздуха на наружной и внутренней поверхности стены	Нормируемое сопротивление воздухопроницанию
	t н	V	Ун	∆p	Ru^{тр}
	^{0}C	м/с	Н/м3	Па	м^2 * ч * Па/кг
Южный и Северо-Кавказский Федеральные Округа – ЮФО и СКФО					
Астрахань	**-21**	**3,8**	**13,74**	**21,81**	**43,62**
Владикавказ	**-13**	**2,0**	**13,32**	**13,97**	**27,93**
Волгоград	**-22**	**5,1**	**13,80**	**27,07**	**54,15**
Грозный	**-17**	**3,8**	**13,53**	**19,95**	**39,89**
Дербент	**-9**	**5,2**	**13,12**	**21,34**	**42,69**
Кисловодск	**-16**	**6,2**	**13,47**	**29,19**	**58,38**
Красная Поляна	**-9**	**2,5**	**13,12**	**13,16**	**26,33**
Краснодар	**-14**	**3,7**	**13,37**	**18,28**	**36,57**
Майкоп	**-19**	**5,7**	**13,63**	**28,25**	**56,51**
Махачкала	**-13**	**5,1**	**13,32**	**22,76**	**45,52**
Миллерово	**-21**	**6,1**	**13,74**	**31,20**	**62,39**
Нальчик	**-18**	**2,5**	**13,58**	**17,07**	**34,14**
Невинномыск	**-18**	**7,0**	**13,58**	**34,49**	**68,97**
Приморско-Ахтарск	**-20**	**3,8**	**13,69**	**21,34**	**42,68**
Пятигорск	**-20**	**6,3**	**13,69**	**31,71**	**63,41**
Ростов-на-Дону	**-19**	**4,8**	**13,63**	**24,39**	**48,78**
Сочи	**-2**	**2,5**	**12,78**	**10,30**	**20,61**
Ставрополь	**-18**	**7,4**	**13,58**	**36,83**	**73,67**
Симферопль*	**нет данных**	**нет данных**			
Таганрог	**-18**	**4,0**	**13,58**	**21,04**	**42,08**
Тихорецк	**-17**	**3,9**	**13,53**	**20,26**	**40,52**
Черкесск	**-18**	**3,2**	**13,58**	**18,70**	**37,39**
Феодосия*	**нет данных**	**нет данных**			

Элиста	**-23**	**8,5**	**13,85**	**46,79**	**93,58**
Ялта*	**нет данных**	**нет данных**			
Центральный Федеральный Округ – ЦФО					
Белгород	**-23**	**5,9**	**13,85**	**31,23**	**62,46**
Брянск	**-24**	**3,4**	**13,91**	**22,05**	**44,09**
Воронеж	**-24**	**4,0**	**13,91**	**23,90**	**47,80**
Калуга	**-27**	**4,9**	**14,08**	**28,76**	**57,52**
Курск	**-24**	**3,9**	**13,91**	**23,57**	**47,14**
Липецк	**-27**	**5,9**	**14,08**	**33,32**	**66,65**
Москва	**-25**	**2,0**	**13,96**	**19,36**	**38,72**
Орел	**-25**	**4,7**	**13,96**	**26,94**	**53,88**
Смоленск	**-25**	**3,9**	**13,96**	**24,06**	**48,11**
Тула	**-27**	**4,9**	**14,08**	**28,76**	**57,52**
Приволжский Федеральный Округ – ПФО					
Пенза	**-27**	**4,4**	**14,08**	**26,80**	**53,60**
Самара	**-30**	**5,4**	**14,25**	**32,52**	**65,05**
Саранск	**-30**	**6,9**	**14,25**	**40,41**	**80,82**
Саратов	**-25**	**4,4**	**13,96**	**25,80**	**51,59**

Примечание – * для населенных пунктов климатические параметры в СП 131.13330.2012 не представлены.

Сопротивление воздухопроницанию $\mathbf{R_u}$ ограждающих конструкций в соответствии с требованием п. 7.4 СП 50.13330.2012 рассчитывается по формуле 7.4

$$\mathbf{R_u = \sum R_i}\ , \qquad \mathbf{м^2 * ч\ *Па/кг}$$

Где: $\mathbf{R_i}$ – сопротивление воздухопроницанию i-го слоя ограждающей конструкции, м² * ч *Па/кг

Значение сопротивления воздухопроницанию **R** для каждого слоя ограждающей конструкции принимается по таблице С.1 СП 50.13330.2012 и представлены Таблице 9.

Таблица 9 – Сопротивление воздухопроницанию слоев конструкции

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Сопротивление воздухопроницанию **R, м² * ч *Па/кг**
Раствор цементно-песчанный	**10 – 20**	**248 – 496**
Раствор известково-песчанный	**20**	**189**
Кирпич керамический лицевой пустотелый **0,7NF** с расшивкой швов	**85**	**15,6**
Кирпич керамический лицевой пустотелый **1NF** с расшивкой швов	**120**	**22**
Камень керамический **POROMAX-380**	**380**	**12,35**
Камень керамический **POROMAX-280**	**280**	**9,1**
Камень керамический **POROMAX-250**	**250**	**8,12**

Определим расчетное сопротивление наружной стены Тип-1-380:

$\mathbf{R_u}$ = 189 + 12, 35 + 248 + 22 = **471 м² * ч *Па/кг**

По аналогии рассчитаем значения сопротивления воздухопроницанию $\mathbf{R_u}$ для рассматриваемых типов стен, результаты сведем в таблицу 10.

Таблица 10 – Расчетные значения сопротивления воздухопроницанию

Тип стены	Сопротивление воздухопроницанию, $\mathbf{R_{u,}}$ м² * ч *Па/кг		
	при основном слое **POROMAX**		
	POROMAX-380	**POROMAX-280**	**POROMAX-250**
Тип-1	**471**	**468**	**467**
Тип-2	**465**	**462**	**461**
Тип-3	**697**	**694**	**693**

По результатам проведенных расчетов, сопротивление воздухопроницанию наружных стен для населенных пунктов Европейской части РФ для жилого дома высотой 15 м больше нормируемого сопротивления воздухопроницания $\mathbf{R_u > R_u^{тр}}$, требование по сопротивлению воздухопроницания выполняетя**.**

11.1.4. Защита от переувлажнения наружных стен

Защита от переувлажнения ограждающих конструкций должна обеспечиваться путем проектирования ограждающих конструкций с сопротивлением паропроницанию внутренних слоев не менее требуемого значения, определяемого расчетом одномерного влагопереноса п.8.1 СП 50.13330.2012.

Сопротивление паропроницанию $\mathbf{R_{n,}}$ **м² * ч * Па/мг**, наружной стены в пределах от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения, определяется по п.8.5 СП 50.13330.2012:

$\mathbf{R_n = \sum R_{ni}}$ до сечения X, **м² * ч * Па/мг**

где: $\mathbf{R_{ni}}$ до сечения X – сопротивление паропроницанию i-го слоя ограждающей конструкции до сечения максимального увлажнения.

$\mathbf{R_{ni} = \delta i / \mu_{i,}}$ **м² * ч * Па/мг**

где:
δi – толщина i-го слоя ограждающей конструкции, м;
μ_i – коэффициент паропроницаемости материала i-го слоя ограждающей конструкции, м² * ч * Па/мг;

Сопротивление паропроницанию $\mathbf{R_n}$ до плоскости максимального увлажнения должно быть не менее, наибольшего из следующих требуемых сопротивлений паропроницанию:

$\mathbf{R_n}$ > наибольшего из $\mathbf{R_{n1}^{тр}}$ или $\mathbf{R_{n2}^{тр}}$

а) Требуемого сопротивления паропроницанию $\mathbf{R_{n1}^{тр}}$ (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации), определяемого по формуле 8.1 СП 50.13330.2012.

$\mathbf{R_{n1}^{тр} = [(e_в – E) R_{п.н}] / (E – e_н),}$ **м² * ч * Па/мг**

б) Требуемого сопротивления паропроницанию $\mathbf{R_{n2}^{тр}}$ (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха), определяемого по формуле 8.2 СП 50.13330.2012.

$\mathbf{R_{n2}^{тр} = [0{,}0024Z_0(e_в – E_0)] / (\rho_w \delta_{w\Delta} \omega + \eta),}$ **м² * ч * Па/мг**

где:
$\mathbf{e_в}$ – парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, определяемое по формуле 8.3:

$e_в = (\varphi_в / 100) E_в$, Па

где:
$\varphi_в$ – относительная влажность внутреннего воздуха, **%**, принимаемая в соответствии с п.5.7 СП 50.13330.2012 для жилых зданий $\varphi_в$ **= 55 %**

$E_в$ – парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре воздуха помещения, определяемое по формуле 8.8 СП 50.13330.2012:

$E_в = 1.84 * 10^{11} * exp^{[- 5330 / (273 + t)]}$, Па

для жилых зданий $t_в$ **= 20** ^{0}С тогда:

$E_в$ **= 2315 Па,** $e_в$ **= 1273 Па**

E – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за годовой период эксплуатации, Па, определяемое по формуле 8.4 СП:

$E = (E_1 * z_1 + E_2 * z_2 + E_3 * z_3) / 12$

где:
E_1, E_2, E_3 – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения, соответственно зимнего, весеннее-летнего и летнего периодов, Па, определяемые по температуре в плоскости максимального увлажнения по формуле 8.8, при средней температуре наружного воздуха соответствующего периода.
z_1, z_2, z_3 – продолжительность зимнего, весеннее-летнего и летнего периодов года, мес, определяемые по таблице 5.1 СП 131. 13330.2012 с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже **– 5** ^{0}С;
б) к весеннее-летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от **– 5** ^{0}С до + **5** ^{0}С;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше + **5** ^{0}С;

Продолжительность периодов **z** и среднюю температуру периодов **t** определяем по таблице 5.1 СП 131.13330.2012:

для г.Краснодара**:**

z_1 = 0 мес. с t < – 5 ^{0}С
z_2 = 3 мес. с – 5 ^{0}С < t < + 5 ^{0}С (I, II, XII)
z_3 = 9 мес. с t > + 5 ^{0}С (IV – XI)
t_2 = (- 0,2 + 1 + 2) / 3 = **0,9** ^{0}**С**
t_3 = (5,4 + 12,2 + 17,3 + 21 + 23,8 + 23,2 + 18,1 + 11,9 + 6,3) / 9 = **15,5** ^{0}**С**

$R_{п.н}$ – сопротивление паропроницанию части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью максимального увлажнения, определяемое как разница между общим сопротивлением паропроницаемости ограждающей конструкции $R_{о.п}$ и сопротивления паропроницаемости части ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения $R_п$.
$e_н$ – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период, Па, определяемое по таблице 7.1 СП 131.13330.2012:

г.Краснодар: $e_н$ **= 1060 Па**

Z_0 – продолжительность периода влагонакопления, сутки, принимаемая равной периоду с отрицательными средними температурами наружного воздуха $t_{н.отр}$ по таблице Т.3.1 СП 131.13330.2012:

г.Краснодар: Z_0 **= 41** сут**.** $t_{н.отр}$ **= – 0,2** ^{0}С

E_0 – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения, Па, определяемое при средней температуре наружного воздуха периода влагонакопления $\mathbf{Z_0}$. Определим после определения плоскости максимального увлажнения ограждающей конструкции.
ρ_w – плотность материала увлажняемого слоя, кг/м³;
δ_w – толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, м, принимаемая равной 2/3 толщины однородной (однослойной) стены или толщине слоя многослойной ограждающей конструкции, в котором располагается плоскость максимального увлажнения;
$_{\Delta}\omega$ – предельно допустимое приращение влажности в материале увлажняемого слоя, **% по массе**, за период влагонакопления $\mathbf{Z_0}$, принимается по таблице 10 СП 50.13330.2012:

Кладка из глиняного кирпича и керамических камней: $_{\Delta}\omega$ **= 1,5 % по массе**

Цементно-песчанный раствор: $_{\Delta}\omega$ **= 2,0 % по массе**

η – коэффициент, определяемый по формуле 8.5 СП:

$$\eta = [0{,}0024\ (E_0 - e_{н.отр})\ Z_0] / R_{п.н}$$

где:
$e_{н.отр}$ – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, Па, определяемое по таблице 7.1 СП 131.13330.2012:

г.Краснодар: $\mathbf{e_{н.отр} = 490/1 = 490\ Па}$

Проведем определение плоскости максимального увлажнения для наружных стен: Тип-1-280, Тип-2-380 и Тип-3-380

Таблица **11** – Технические характеристики материалов слоев выбранных типов стен

Тип стены	Слой 1				Слой 2				Слой 3				Слой 4			
	Известково-песчанная штукатурка				**POROMAX**				Вертикальный цементно-песчанный шов (штукатурка)				Кирпич лицевой			
	δ	ρ	λ_A	μ	δ	ρ	λ_A	μ	δ	ρ	λ_A	μ	δ	ρ	λ_A	μ
	м	кг/м³	Вт/м⁰С	мг/мч Па	м	кг/м³	Вт/м⁰С	мг/мч Па	м	кг/м³	Вт/м⁰С	мг/мч Па	м	кг/м³	Вт/м⁰С	мг/мч Па
Тип-1-**280**	**0,02**	**1600**	**0.7**	**0.12**	**0,28**	**800**	**0.179**	**0.18**	**0,01**	**1800**	**0.76**	**0.09**	**0,12**	**1600**	**0.323**	**0.14**
Тип-2-**380**	**0,02**	**1600**	**0.7**	**0.12**	**0,38**	**800**	**0.189**	**0.18**	**0,01**	**1800**	**0.76**	**0.09**	**0,085**	**1600**	**0.331**	**0.14**
Тип-3-**380**	**0,02**	**1600**	**0.7**	**0.12**	**0,38**	**800**	**0.189**	**0.18**	**0,02**	**1800**	**0.76**	**0.09**	нет			

Слои пронумерованы от внутренней поверхности из помещения наружу.

Для каждого слоя наружной стены вычисляем значение комплекса $\mathbf{f_i(t_{м.у})}$, характеризующего температуру в плоскости максимального увлажнения по формуле 8.7 СП 50.13330.2012:

$$\mathbf{f_i(t_{м.у}) = 5330[(R_{о.п}(t_в - t_{н.отр})) / (R_0^{усл}\ (e_в - e_{н.отр}))] * \mu_i / \lambda_i}$$

где:
$\mathbf{R_{о.п}}$ – общее сопротивление паропроницанию ограждающей конструкции, **м² * ч * Па/мг**;

$$\mathbf{R_{о.п} = \sum R_{ni},\ м^2 * ч * Па/мг}$$

где: $\mathbf{R_{ni}}$ – сопротивление паропроницанию i-го слоя ограждающей конструкции.

$$\mathbf{R_{ni} = \delta i / \mu_i,\ м^2 * ч * Па/мг}$$

где:
δi – толщина i-го слоя ограждающей конструкции, м;
μ_i – коэффициент паропроницаемости материала i-го слоя ограждающей конструкции, мг/ м * ч * Па;

$R_0^{усл}$ – условное сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции, **м² * ⁰С/Вт**;

$R_0^{усл}$ = м² * ⁰С/Вт

Расчет **$R_0^{усл}$** для выбранных типов наружных стен произведен в разделе 1.2 настоящей статьи.

$t_в$ – температура внутреннего воздуха, ⁰С, определена ранее = **20⁰С;**

$t_{н.отр}$ – средняя температура наружного воздуха, для периода с отрицательными среднемесячными температурами, ⁰С, определена ранее для г.Краснодара.

$e_в$ – парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, определенное ранее **$e_в$ = 1273 Па**;

$e_{н.отр}$ – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, Па, определено ранее для г.Краснодара.

Произведем расчет **$R_{о.п}$** для каждого типа наружных стен:

$R_{о.п}^{1\text{-}280}$ = 0.02/0.12 + 0.28/0.18 + 0.01/0.09 + 0.12/0.14 = **2,691 м² * ч * Па/мг**;

$R_{о.п}^{2\text{-}380}$ = 0.02/0.12 + 0.38/0.18 + 0.01/0.09 + 0.085/0.14 = **2,996 м² * ч * Па/мг**;

$R_{о.п}^{3\text{-}380}$ = 0.02/0.12 + 0.38/0.18 + 0.02/0.09 = **2,5 м² * ч * Па/мг**;

Проведем расчет комплекса **$f_i(t_{м.у})$** для каждого слоя выбранных типов стен для условий г. г.Краснодара, результаты вычислений сведем в Таблицу 12.

Таблица 12 – Расчетные значения комплекса **$f_i(t_{м.у})$** для климатических условий г.Краснодара

Тип стены	Слой 1	Слой 2	Слой 3	Слой 4
	$f_1(t_{м.у})$	**$f_2(t_{м.у})$**	**$f_3(t_{м.у})$**	**$f_4(t_{м.у})$**
Тип-1**-280**	**29,8**	**174,7**	**20,6**	**73,0**
Тип-2**-380**	**29,4**	**163,5**	**20,3**	**54,0**
Тип-3**-380**	**26,5**	**147,5**	**18,3**	нет

По таблице 11 СП 50.13330.2012 определяем значение температуры в плоскости максимального увлажнения **$t_{м.у}$** в зависимости от полученных значений комплекса **$f_i(t_{м.у})$** для каждого слоя наружной стены.

Значения комплекса **$f_1(t_{м.у})$** и **$f_3(t_{м.у})$** для всех типов стен отсутствуют в таблице 11, т.е в этих слоях не может быть плоскости максимального увлажнения.

Проведем оценку значения комплекса и расчет на примере стены Тип-1**-280** для г.Краснодара

Значение комплекса **$f_2(t_{м.у})$ = 174,7**

лежит в границах комплекса **$f(t_{м.у})$ = 167,6** при **$t_{м.у}$ = – 5 ⁰С** и комплекса **$f(t_{м.у})$ = 179,2** при **$t_{м.у}$ = – 6 ⁰С**

Рассчитаем единицу комплекса: **1/ (179,2 – 167,6) = 0,086 ⁰С;**

Тогда температура в плоскости максимального увлажнения 2-го слоя равна:

$t_{м.у\text{-}2}$ = – 5 + (174,7 – 167,6) * 0,086 = – 5,6 ⁰С;

Значение комплекса $\mathbf{f_4(t_{м.у}) = 73,0}$

лежит в границах комплекса $\mathbf{f(t_{м.у}) = 69,22}$ при $\mathbf{t_{м.у} = 9\ ^0C}$ и комплекса $\mathbf{f(t_{м.у}) = 73,51}$ при $\mathbf{t_{м.у} = 8\ ^0C}$

Рассчитаем единицу комплекса: **1/ (73,51 – 69,22) = 0,233 ^{0}C;**

Тогда температура в плоскости максимального увлажнения 4-го слоя равна:

$\mathbf{t_{м.у-4} = 8 + (73,0 – 69,22) * 0,233 = 8,1\ ^0C;}$

Далее необходимо определить температуры $\mathbf{t_x}$ на границах каждого из слоев по формуле 8.10 СП при средней температуре наружного воздуха периода с отрицательными среднемесячными температурами:

$$\mathbf{t_x = t_в – [(t_в – t_н) / R_0^{усл}] * R_x,\ ^0C}$$

где:
$\mathbf{R_x}$ – сопротивление теплопередаче части многослойной ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости, отстоящей от внутренней поверхности на расстояние x, определяемое по формуле 8.11 СП 50.13330.2012:

$\mathbf{R_x}$ = 1/$\alpha_в$ **+** $\sum$ до сечения X δ_i **/** λ_i**, м^2 * ^{0}C/Вт;**

Рассчитаем сопротивление теплопередаче на границах слоев, обозначив индексом равным расстоянию от внутренней поверхности до границы слоя, м:

$\mathbf{R_{0.02}}$ = 1/8.7 + 0,02/0,7 = **0,14 м^2 * ^{0}C/Вт;**
$\mathbf{R_{0.3}}$ = 1/8.7 + 0,02/0,7 + 0,28/0,179 = **1,7 м^2 * ^{0}C/Вт;**
$\mathbf{R_{0.31}}$ = 1/8.7 + 0,02/0,7 + 0,28/0,179 + 0,01/0,76 = **1,713 м^2 * ^{0}C/Вт;**
$\mathbf{R_{0.43}}$ = 1/8.7 + 0,02/0,7 + 0,28/0,179 + 0,01/0,76 + 0,12/0,333 = **2,07 м^2 * ^{0}C/Вт;**

Тогда температуры на границах слоев при средней температуре наружного воздуха периода с отрицательными среднемесячными температурами $\mathbf{t_н = – 0,2\ ^0C}$**:**

$\mathbf{t_{0.02}}$ = 20 – [(20 – (-0,2)) / 2,13] * 0,14 = **18,7 ^{0}C;**
$\mathbf{t_{0.3}}$ = 20 – [(20 – (-0,2)) / 2,13] * 1,7 = **3,9 ^{0}C;**
$\mathbf{t_{0.31}}$ = 20 – [(20 – (-0,2)) / 2,13] * 1,713 = **3,8 ^{0}C;**
$\mathbf{t_{0.43}}$ = 20 – [(20 – (-0,2)) / 2,13] * 2,07 = **0,36 ^{0}C;**

Сравнивая температуры $\mathbf{t_{м.у-2} = – 5\ ^0C}$ и $\mathbf{t_{м.у-4} = 8\ ^0C}$ с температурами на границах слоев по условиям п. 8.5.4 и 8.5.5 СП определяем плоскость максимального увлажнения и координату x **= 0,31 м**, т.е плоскость максимального увлажнения расположена на границе 3 и 4 слоев.

Рассчитаем сопротивление паропроницания $\mathbf{R_n}$ на границе плоскости максимального увлажнения

$\mathbf{R_n = \sum R_{ni}}$ до сечения X = $\sum$ **δi / μ$_i$** до сечения X, **м^2 * ч * Па/мг**

$\mathbf{R_n^{1-280-x}}$ = 0,02/0,12 + 0,28/0,18 + 0,01/0,09 = **1,83 м^2 * ч * Па/мг**;

Определим требуемое сопротивление паропроницания $\mathbf{R_{n1}^{тр}}$ (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации):

$$\mathbf{R_{n1}^{тр} = [(e_в – E)\ R_{п.н}] / (E – e_н),\ м^2 * ч * Па/мг}$$

Все величины необходимые для расчета определены ранее за исключением значения парциального давления насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения E за годовой период эксплуатации и сопротивления паропроницанию части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью максимального увлажнения $\mathbf{R_{п.н}}$.

Рассчитаем $\mathbf{E = (E_1 * z_1 + E_2 * z_2 + E_3 * z_3) / 12}$

E_1 не будем определять, поскольку $z_1 = 0$;

$E_2 = 1{,}84 * 10^{11} * exp^{[- 5330 / (273 + t_{x-2})]}$

Определим $t_{x-2} = t_в - [(t_в - t_2) / R_0^{усл}] * R_{0.31}$ = 20 – [(20 – (- 0,9) / 2,13] * 1,713 = **4,76** ^{0}C;

$E_2 = 1{,}84 * 10^{11} * 2{,}718^{[- 5330 / (273 + 4{,}76)]} = 854$ **Па**;

$E_3 = 1{,}84 * 10^{11} * exp^{[- 5330 / (273 + t_{x-3})]}$

Определим $t_{x-3} = t_в - [(t_в - t_3) / R_0^{усл}] * R_{0.31}$ = 20 – [(20 – 15,5) / 2,13] * 1,713 = **16,4** ^{0}C;

$E_3 = 1{,}84 * 10^{11} * 2{,}718^{[- 5330 / (273 + 16{,}4)]} = 1850$ **Па**;

Тогда:

E = (854 * 3 + 1850 * 9) / 12 = 1601 Па;

Расчетные и нормируемые значения температуры внутреннего и наружного воздуха, парциального давления насыщенного водяного пара сведем в Таблицу 13.

Таблица 13 – Расчетные и нормируемые значения температур и парциальное давление насыщенного водяного пара для климатических условий г.Краснодара

Параметр	Единица измерения	Значение
$t_в$	^{0}C	**20**
$\varphi_в$	%	**55**
$E_в$	Па	**2315**
$e_в$	Па	**1273**
Z_0	сутки	**41**
$t_{н.отр}$	^{0}C	**- 0,2**
$e_н$	Па	**1060**
z_1	месяц	**0**
z_2	месяц	**3**
z_3	месяц	**9**
t_2	^{0}C	**0,9**
t_3	^{0}C	**15,5**
$e_{н.отр}$	Па	**490**

Определим $R_{п.н}^{1-280} = R_{о.п}^{1-280} - R_n^{1-280-x}$ = 2,691 – 1,83 = **0,861 м^2 * ч * Па/мг**

Тогда

$R_{п1}^{тр}$ = [(1273 – 1601) 0,861] / (1601 – 1060) = **– 0,52,** **м^2 * ч * Па/мг**

Определим требуемое сопротивление паропрницания $R_{п2}^{тр}$ (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха):

$R_{п2}^{тр} = [0{,}0024 * Z_0(e_в - E_0)] / (\rho_w \delta_{w\Delta} \omega + \eta)$, **м^2 * ч * Па/мг**

Все величины необходимые для расчета определены ранее за исключением значения парциального давления насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения E_0, и коэффициента η.

Рассчитаем E_o **$= 1.84 * 10^{11} * exp^{[- 5330 / (273 + t)]}$**

При температуре в плоскости максимального увлажнения на границе 3 и 4 слоев $\mathbf{t_{0.31}} = \mathbf{3,8}$ ^{0}C;

E_o **$= 1.84 * 10^{11} * exp^{[- 5330 / (273 + 3,8)]} = 800$ Па**;

Определим $\eta = [0,0024 (E_0 - e_{н.отр}) Z_0] / R_{п.н} = [0,0024 (800 – 490) 41] / 0,861 =$ **35,4**;

Тогда:

$R_{n2}^{тр} = [0,0024*41(1273 – 800)] / (800*0,28*1,5 + 35,4) =$ **0,125** **м^2 * ч * Па/мг**

Сравним полученные значения требуемых сопротивлений паропроницания $R_{n1}^{тр}$ и $R_{n2}^{тр}$ с расчетным значением сопротивления паропроницания наружной стены от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения R_n**:**

$R_n^{1-280} = 1,83 > R_{n2}^{тр} = 0,125 > R_{n1}^{тр} = – 0,52$ **(**м^2 *** ч * Па/мг)**

Следовательно наружная стена Тип-1-280 в **г.Краснодар**е удовлетворяет требованиям СП 50.13330.2012 в части защиты от переувлажнения.

По аналогии мы провели соответствующие расчеты для выбранных типов стен для населенных пунктов Европейской части РФ.

Для всех типов наружных стен выполняется условие $R_n > R_{n2}^{тр} > R_{n1}^{тр}$, следовательно, наружные стены всех рассмотренных типов из камня POROMAX для климатических условий населенных пунктов Европейской части РФ удовлетворяют требованиям СП 50.13330.2012 в части защиты от переувлажнения.

12. ПРИЛОЖЕНИЕ

12.1.Строим несущие стены из камня POROMAX и керамического лицевого кирпича

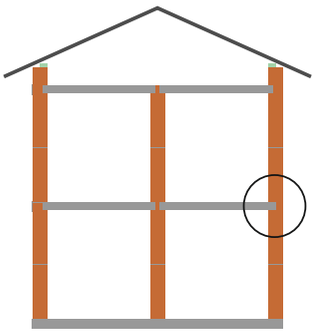
Прежде всего, благодарим Вас за интерес, проявленный к нашей продукции. Надеемся, что Вы разделяете наше стремление к инновациям в таком традиционном вопросе, как строительство жилых зданий.

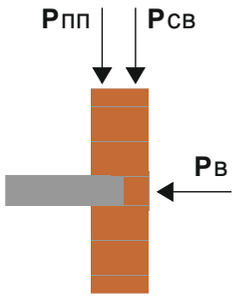
Настоящие рекомендации разработаны на основе действующих нормативных документов, результатов проведенных научных исследований каменных кладок, а также опыта строительства и эксплуатации зданий, построенных с применением камня **POROMAX** и керамического лицевого кирпича применительно к устройству несущих и самонесущих стен малоэтажных жилых домов.

В настоящих рекомендациях мы не будем делать ссылки на нормативные документы. С нормативными требованиями по устройству каменных стен Вы можете ознакомиться в нашей статье Нормативные требования к стеновым конструкциям из камня **POROMAX** и керамического лицевого кирпича.

Настоящие рекомендации не заменяют необходимость проектирования жилого дома, а призваны обеспечить покупателей **POROMAX** необходимым объемом знаний в области строительства каменных стен и исключить ошибки, которые мы ежедневно наблюдаем при строительстве индивидуальных жилых домов.

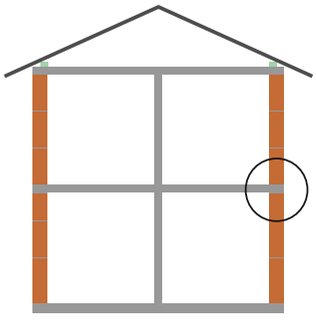
Напомним, чем отличаются несущие стены от ненесущих:

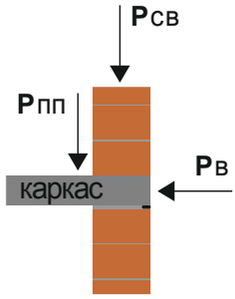




несущие – воспринимающие кроме нагрузок от собственного веса и ветра так же нагрузки от покрытий и перекрытий

ненесущие – воспринимающие нагрузку только от собственного веса и ветра в пределах одного этажа при высоте этажа не более 6 м





Рсв – нагрузка от собственного веса стены;
Рпп – нагрузка от перекрытий и покрытий;
Рв – ветровая нагрузка.

Как следует из определения, несущие стены воспринимают нагрузки от собственного веса и перекрытий всех этажей, веса кровли – вертикальные нагрузки, ветровую нагрузку – горизонтальная нагрузка. В сейсмических районах дополнительно вертикальную и горизонтальную сейсмические нагрузки.

И так, Вы выбрали тип наружных стен своего будущего дома с учетом наших рекомендаций по тепловой защите, определились с общей толщиной наружных стен, и какой камень **POROMAX** будете использовать, будет стена однослойной с декоративной штукатуркой фасада, или двухслойной с облицовкой керамическим кирпичом.

Внимательно ознакомьтесь с нашими рекомендациями, не полагайтесь на «опыт» бригады каменщиков и контролируйте процесс возведения стен.

Ниже мы представим последовательно конструктивное устройство несущих стен от фундамента до кровли двух типов – однослойных из камня **POROMAX** (рис. 1) и двухслойных из камня POROMAX с облицовкой кирпичом (рис. 2), поскольку устройство этих стен практически одинаково.

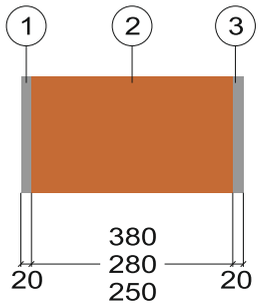


рис. 1

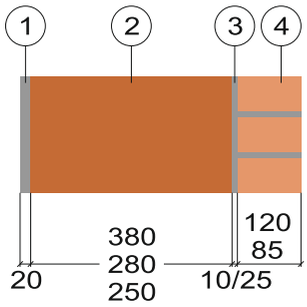


рис. 2

1. Внутренний штукатурный слой
2. Основной несущий слой – POROMAX-380 или POROMAX-280 или POROMAX-250
3. Внешний штукатурный слой – однослойная стена (рис. 1)
3. Вертикальный растворный шов* – 10 мм – 25 мм – двухслойная стена (рис. 2)
4. Кирпич керамический лицевой – 1NF или 0,7 NF.

* – вертикальный растворный шов между слоями каменной кладки необходим и обязателен для обеспечения термического и конструктивного соединения слоев.

Термическое объединение слоев обеспечивает равномерный перенос теплового потока по толщине стены, а также перенос водяных паров, что усредняет тепловые деформации в слоях, предотвращает конденсацию водяных паров внутри стены и обеспечивает водонепроницаемость стены со стороны атмосферной влаги.

Конструктивное объединение слоев обеспечивает монолитность стены, равномерное распределение вертикальных и горизонтальных нагрузок по толщине стены, увеличивает несущую способность и устойчивость конструкции.

Заполнение вертикального шва между слоями можно обеспечить двумя способами:

- путем заполнения (проливки) вертикального шва кладочным раствором высокой подвижности П4 по мере возведения стены. Толщина вертикального шва принимается **25 мм**. Кладка ведется с опережением лицевого слоя на 1 – 2 ряда;
- путем опережения кладки внутреннего слоя из камней **POROMAX** и последующей облицовкой лицевым кирпичом с внешней стороны с заполнением вертикального шва раствором (кладка «в прижим»). Толщина вертикального шва принимается **10 мм**.

Воздушный зазор между основным слоем из камня **POROMAX** и облицовочным слоем из лицевого керамического кирпича, является **«бесполезным» и «вредным»** элементом стены, как с точки зрения тепловой защиты, так и с точки зрения надежности и долговечности, объясним почему?

Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки между слоями каменной кладки толщиной 5 см составляет 0,14 $м^2 * {}^0С/Вт$, толщиной 20 см – 0,15 $м^2 * {}^0С/Вт$, как видим прирост толщины воздушной прослойки не приводит к приросту термического сопротивления и улучшению теплозащитных свойств.

В тоже время воздушная прослойка исключает из совместной термической и конструктивной работы облицовочный слой из керамического кирпича, имеющего термическое сопротивление 0,28 $м^2 * {}^0С/Вт$ – красный кирпич или 0,36 $м^2 * {}^0С/Вт$ – светлый кирпич, как видим термическое сопротивление воздушной прослойки в 2 – 2,5 раза ниже термического сопротивления лицевого кирпичного слоя.

Разделение каменных слоев воздушной прослойкой приводит к чрезмерному нагреву* лицевого кирпичного слоя в летний период под воздействием солнечной радиации и охлаждению до температуры окружающего воздуха в зимний период, перепад температур может составлять 130 $^0С$,

что приводит к температурным удлинениям и усадкам, возникновению деформаций в лицевом слое, требующим компенсации температурными деформационными швами.

***** – чрезмерный нагрев лицевого кирпичного слоя, не имеющего термического соединения с внутренним слоем, происходит из-за воздействия на лицевой кирпич помимо температуры окружающего воздуха инфракрасного излучения (солнечная радиация) поглощаемого кирпичом, что приводит к накоплению тепла в течение суток, так как отвод тепла во внутренний слой не происходит, слои разделены воздушной прослойкой.

Коэффициент линейного температурного расширения керамического пустотелого кирпича составляет **0,000005 гдад.**$^{-1}$, при длине стены между углами здания **10 м** и перепаде температуры **80**^{0}С тепловое удлинение стены составит: **10 м * 80**^{0}С * 0,000005 гдад.$^{-1}$ **= 0,004 м = 4 мм**.

При отсутствии вертикального деформационного шва удлинение стены на **4 мм** может привести к возникновению напряжений в продольной плоскости стены превышающих предел прочности на сжатие кирпича «на тычок», образованию вертикальных трещин и выдавливанию кирпича за плоскость стены. Либо «раскрытию» вертикальных и горизонтальных растворных швов с потерей устойчивости кладки и водонепроницаемости.

Еще один недостаток – это конденсация водяных паров мигрирующих* из помещения наружу на внешней поверхности внутреннего слоя либо на внутренней поверхности облицовочного слоя, что приводит к избыточному накоплению влаги между слоями и миграции влаги во внутренний и внешний каменный слой, значительно снижая теплозащитные характеристики стены и ее долговечность.

***** – миграция водяных паров из помещения наружу происходит из-за разности парциального давления насыщенного водяного пара при разных температурах наружного и внутреннего воздуха.

Надеемся, что мы убедили Вас в том, что двухслойная стена с термическим объединением слоев, либо однослойная стена, является самым правильным, надежным, долговечным и эффективным конструктивным решением для наружных стен.

Прежде чем перейти к рассмотрению конструктивного устройства несущих стен остановимся на требованиях к материалам для каменной кладки. Вопрос важный, поскольку стена состоит не только из камней и кирпичей, но и из растворных швов и армирующих элементов от качества, которых зависит надежность и долговечность стены.

Кладочный раствор – каменная кладка из камня POROMAX и керамического пустотелого кирпича должна осуществляться на растворах строительных по ГОСТ 28013-98 с подвижностью П2 (глубина погружения стандартного конуса 7-8 см). Марка по прочности раствора должна быть не менее М75.

Объемная дозировка компонентов при марке цемента М500 составляет:

- цементно-известкового раствора марки М75: цемент – 1 / известь – 0,8 / песок – 7;
- цементного раствора марки М75: цемент – 1 / песок – 5,8;

Цемент – для приготовления кладочных растворов в построечных условиях следует применять портландцемент по ГОСТ 10178, цемент пуццолановый сульфатостойкий по ГОСТ 22266, цемент для строительных растворов по ГОСТ 25328, белый портландцемент по ГОСТ 969.

Из всего разнообразия цементов производимых в РФ, только цементы по перечисленным ГОСТам могут быть использованы для приготовления кладочных растворов. Данное требование обусловлено ограничением предельного содержания оксидов серы в этих цементах. Содержание оксидов серы – SO в каменной конструкции более 5 % по массе может приводить к сульфатной агрессии растворных швов, кирпича и камней.

При покупке цемента обратите внимание на ГОСТ!

Известь – добавляется с целью повышения подвижности раствора, а также повышения устойчивости растворного шва к проникновению влаги, растворы с добавлением извести обладают хорошей адгезией и ранним набором прочности. Известь должна быть гашеной и соответствовать ГОСТ 9179. Известь вводят в виде водного раствора «известковое молоко» с содержанием извести не менее 30% по массе.

Песок – в качестве заполнителя следует применять песок для строительных работ по ГОСТ 8736. С наибольшей крупностью зерен **2,5 мм**, с содержанием пылевидных и глинистых частиц не более **3 %** по массе и содержанием оксидов серы – SO не более **1 %** по массе.

Сухие строительные смеси – должны соответствовать ГОСТ 31357-2007 и (или) быть рекомендованы ОАО «Славянский кирпич».

Вода – для приготовления кладочного раствора и (или) сухих кладочных смесей не допускается использовать воду из садовых скважин без химической очистки. Вода для приготовления растворных смесей должна соответствовать ГОСТ 23732.

При кладке стен в сухую погоду при температуре воздуха 25 ^{0}С и более перед укладкой кирпич и камни необходимо увлажнять.

Арматурные сетки и гибкие связи – должны быть из коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием (минимальная толщина цинкового покрытия должна составлять **30 мкм** при гальваническом методе нанесения) или сетками и отдельными стержнями из композитных материалов (углепластиковые, базальтовые, стеклопластиковые).

Диаметр продольной и поперечной арматуры стальных сеток должен быть не менее **3 мм**, одиночных стальных гибких связей (Z-образные) не менее **5 мм**, диаметр одиночных композитных гибких связей должен быть не менее **4 мм**, а анкерного уширения не менее **6 мм**.

Не используйте в качестве арматурных сеток – стальные сетки для бетонных конструкций и всевозможные «высечки» (подвержены коррозии) и полиэтиленовые садовые сетки (низкая прочность)!

Конструктивное устройство несущих стен

Несущая способность – способность стеновой каменной конструкции воспринимать вертикальные и горизонтальные нагрузки без повреждений, характеризующаяся пределом прочности кладки при сжатии, растяжении, изгибе и срезе с нормативным запасом прочности (коэффициент запаса – 2.2). Несущая способность зависит от марки по прочности (кирпича, камня), марки по прочности раствора, прочности сцепления кирпича (камня) с раствором, а также качества кладки.

Прочностные характеристики камня POROMAX, являются достаточными для обеспечения требуемой несущей способности, устойчивости и надежности:

- зданий с несущими стенами с основным несущим слоем из камня POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 высотой до **6 этажей** в не сейсмических районах;
- зданий с несущими стенами усиленными железобетонными монолитными включениями (комплексная конструкция*) с основным несущим слоем из камня POROMAX-250, POROMAX-280, POROMAX-380 высотой до **6 этажей** при сейсмичности **7 баллов**, до **5 этажей** при сейсмичности **8 баллов**, до **4 этажей** при сейсмичности **9 баллов**;

Комплексная конструкция* – конструкция несущих стен зданий из каменной кладки усиленная железобетонными включениями в виде вертикальных железобетонных сердечников минимальным сечением **120** х **120 мм**, размещаемыми в теле каменной кладки в углах стен и в местах пересечения продольных и поперечных стен, не образующими рамы (каркаса). Вертикальные сердечники должны быть соединенными с антисейсмическими поясами, устраиваемыми в уровне перекрытий.

Далее по тексту настоящих рекомендаций, при строительстве жилого дома в сейсмических районах с несущими стенами из камня POROMAX мы будем рассматривать устройство стен комплексной конструкции, поскольку камни имеют пустотность более 25 % (Требование СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах»).

Размещение вертикальных железобетонных сердечников комплексной конструкции на плане здания должно быть указано в проекте и относится к компетенции проектировщика. Общий принцип следующий: сердечники размещают в каждом углу здания, а так же в местах пересечения наружных и внутренних продольных и поперечных несущих стен (рис. 3).

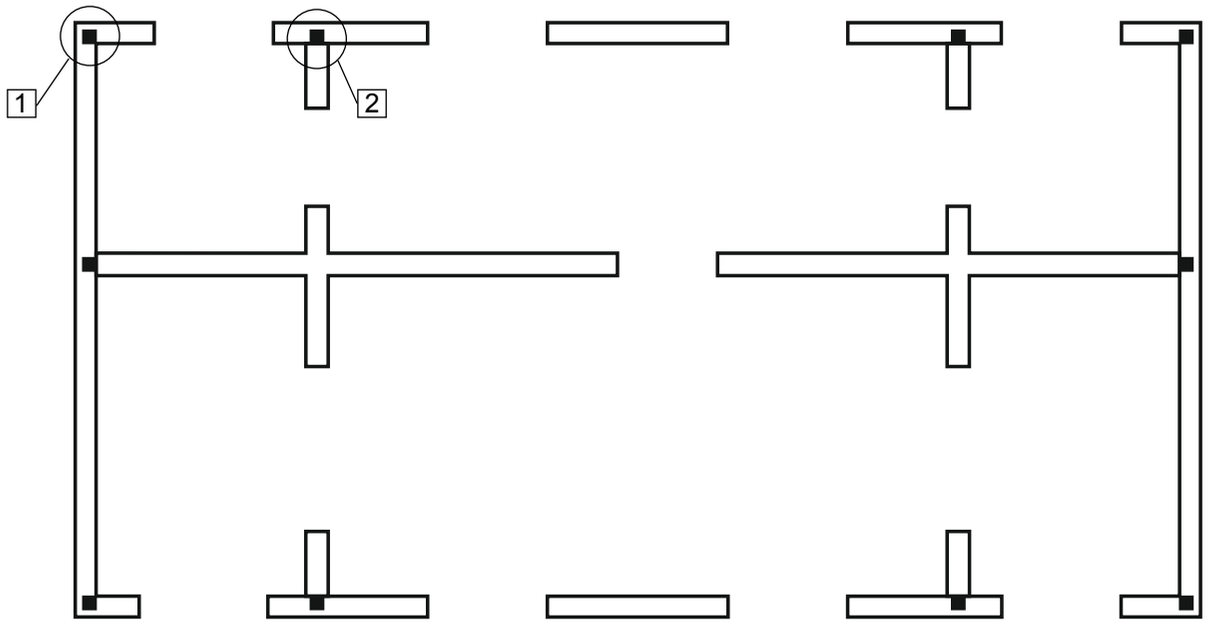


рис. 3

Ниже представлены узлы устройства вертикальных железобетонных сердечников в несущих стенах из камня POROMAX-380 (рис. 4, рис. 5), POROMAX-280 (рис. 6, рис. 7, рис. 6а, рис. 7а), POROMAX-250 (рис. 8, рис. 9, рис. 8а, рис. 9а).

Устройство вертикальных железобетонных сердечников в несущих стенах из камня POROMAX-380 с применением специального доборного камня POROMAX-380-D-vc.

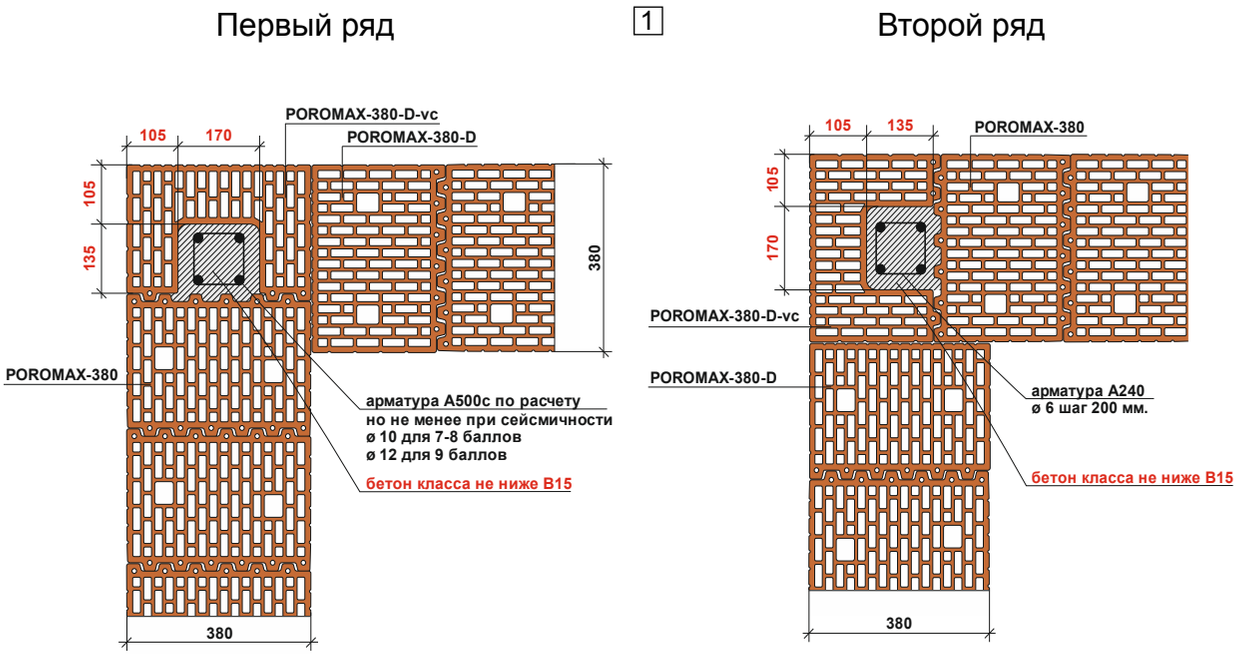


рис. 4

Первый ряд 2 Второй ряд

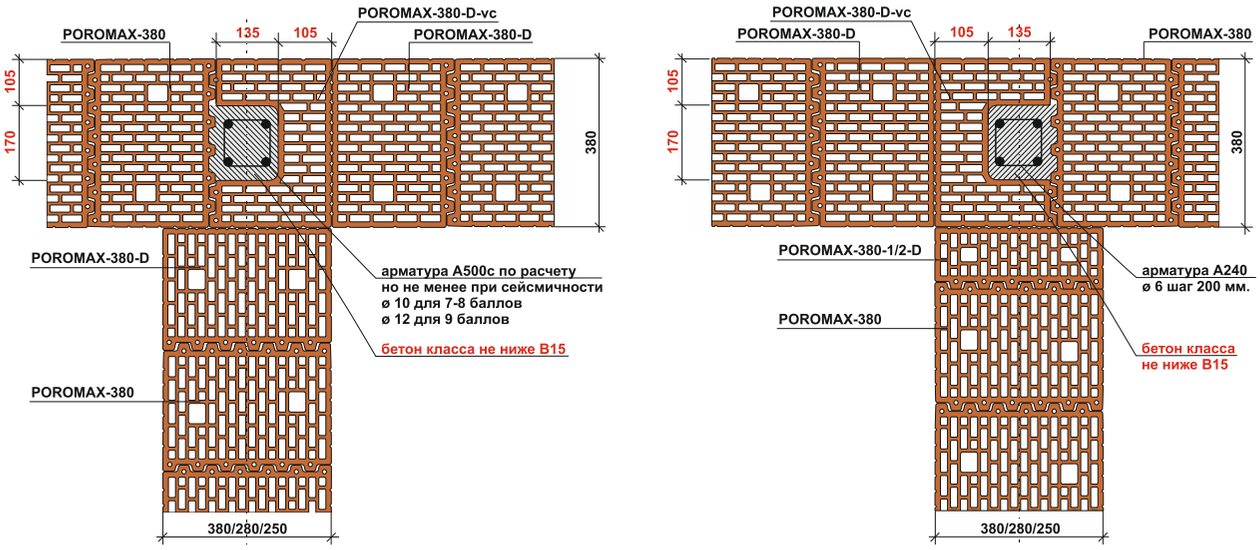


рис. 5

Устройство вертикальных железобетонных сердечников в несущих стенах из камня POROMAX-280 с применением поризованного кирпича PORONORM-1

Первый ряд 1 Второй ряд

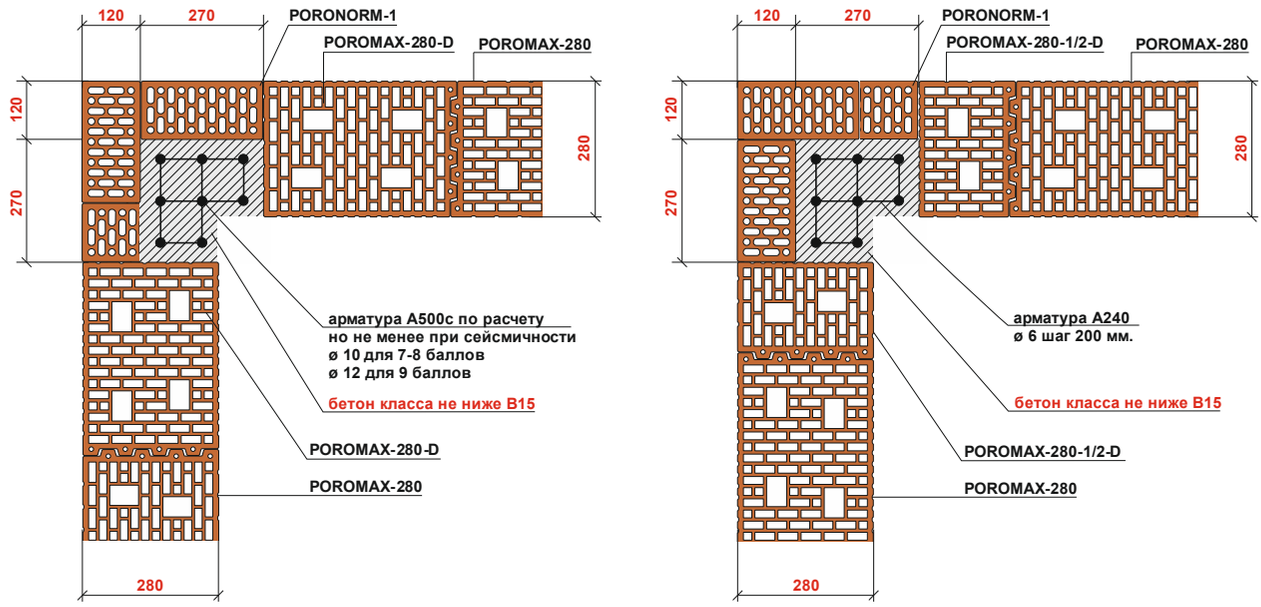


рис. 6

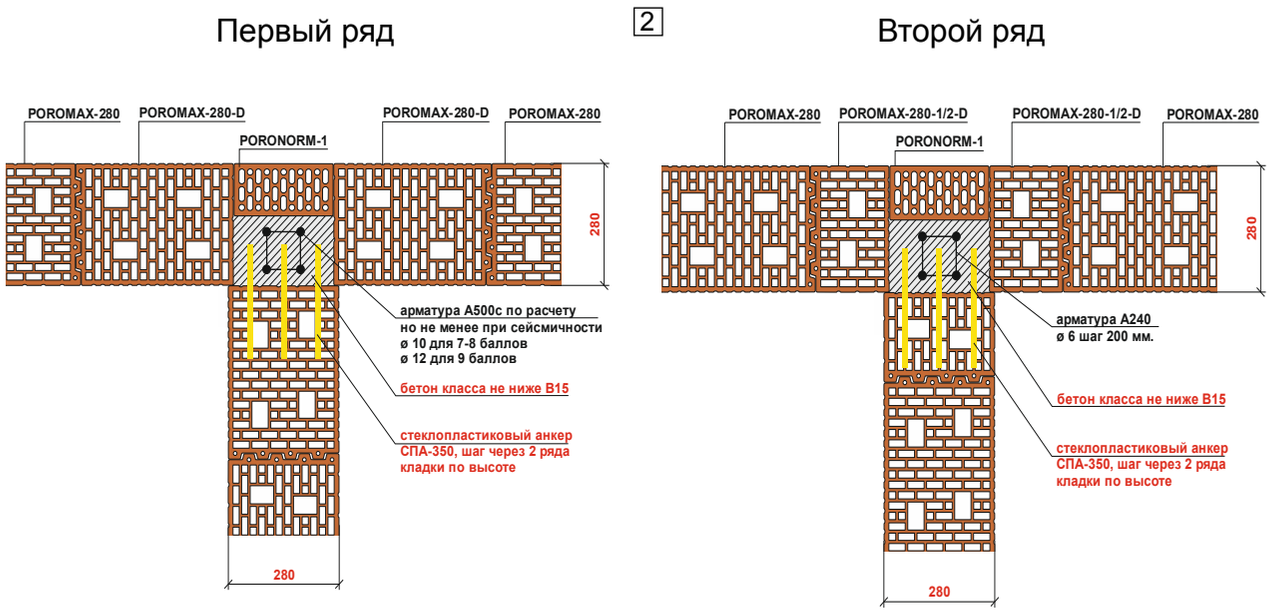


рис. 7

Устройство вертикальных железобетонных сердечников в несущих стенах из камня POROMAX-280 с применением специального доборного камня POROMAX-380-D-vc

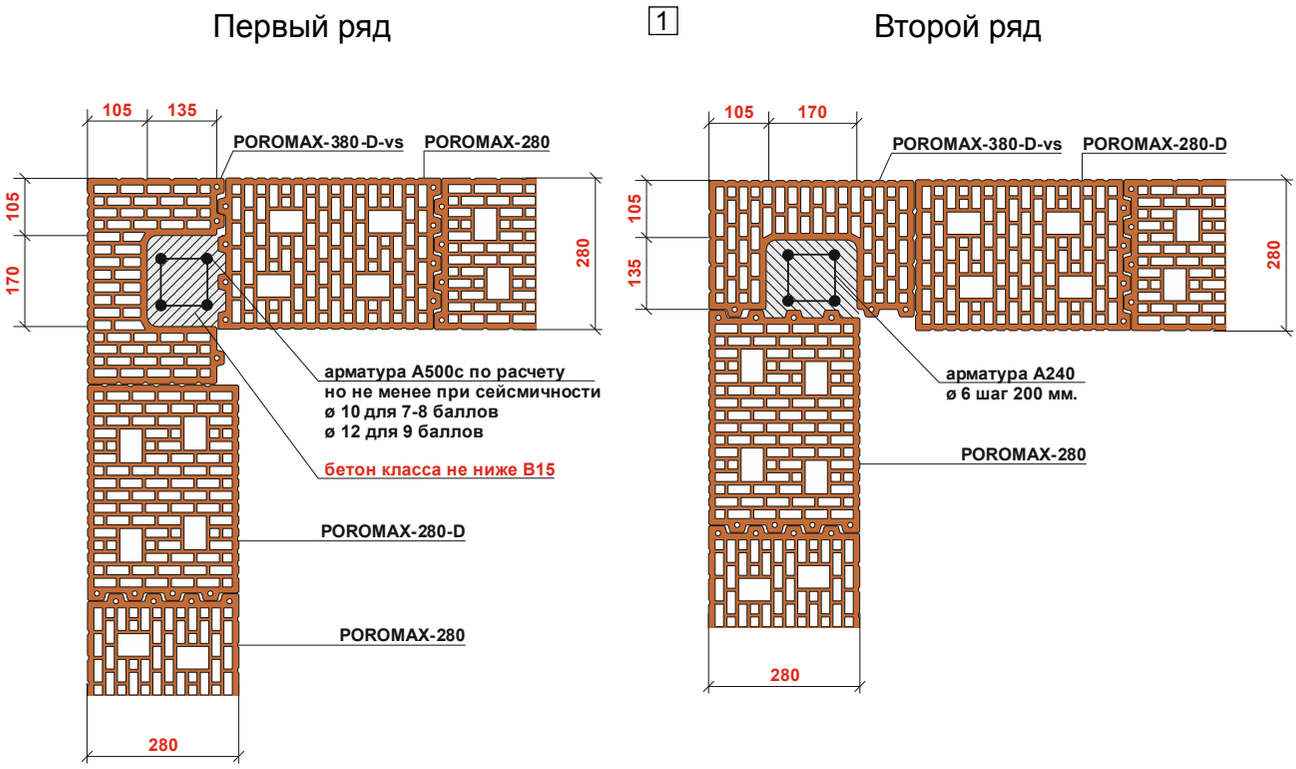


рис. 6а

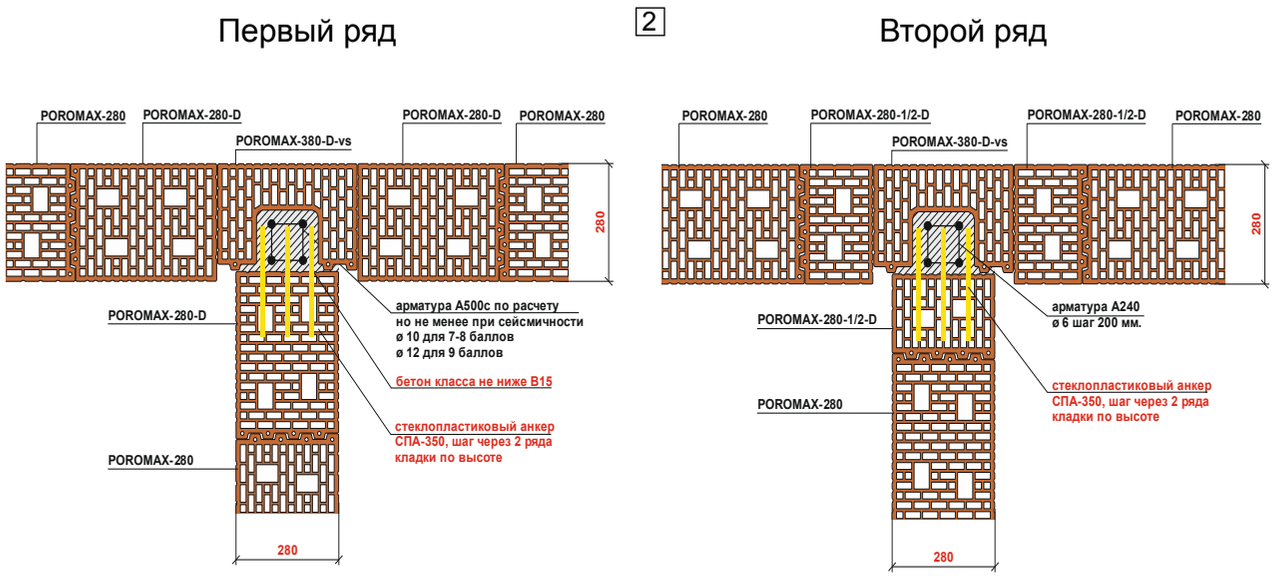


рис. 7а

Устройство вертикальных железобетонных сердечников в несущих стенах из камня POROMAX-250 с применением поризованного кирпича PORONORM-1

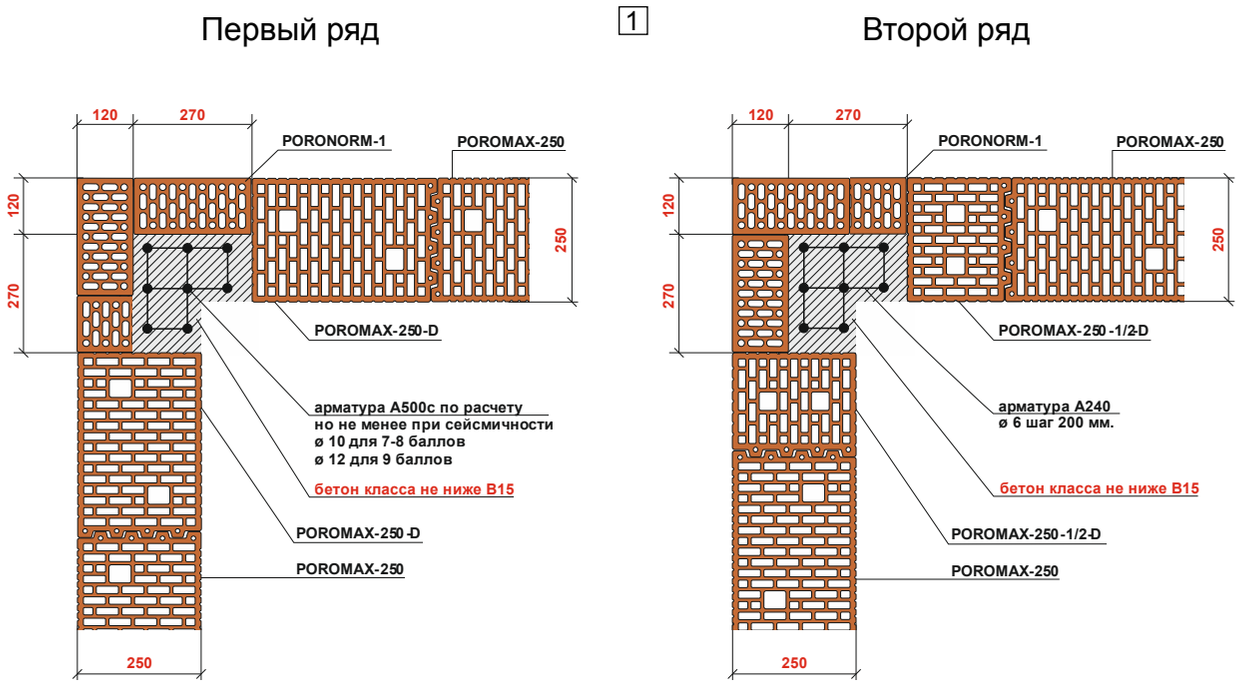


рис. 8

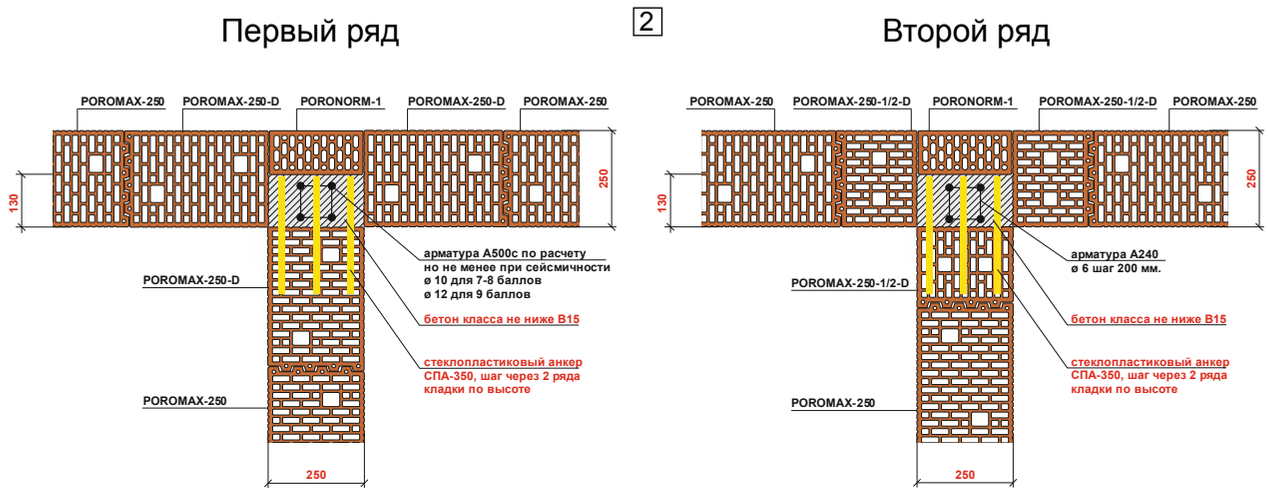


рис. 9

Устройство вертикальных железобетонных сердечников в несущих стенах из камня POROMAX-280 с применением специального доборного камня POROMAX-380-D-vc

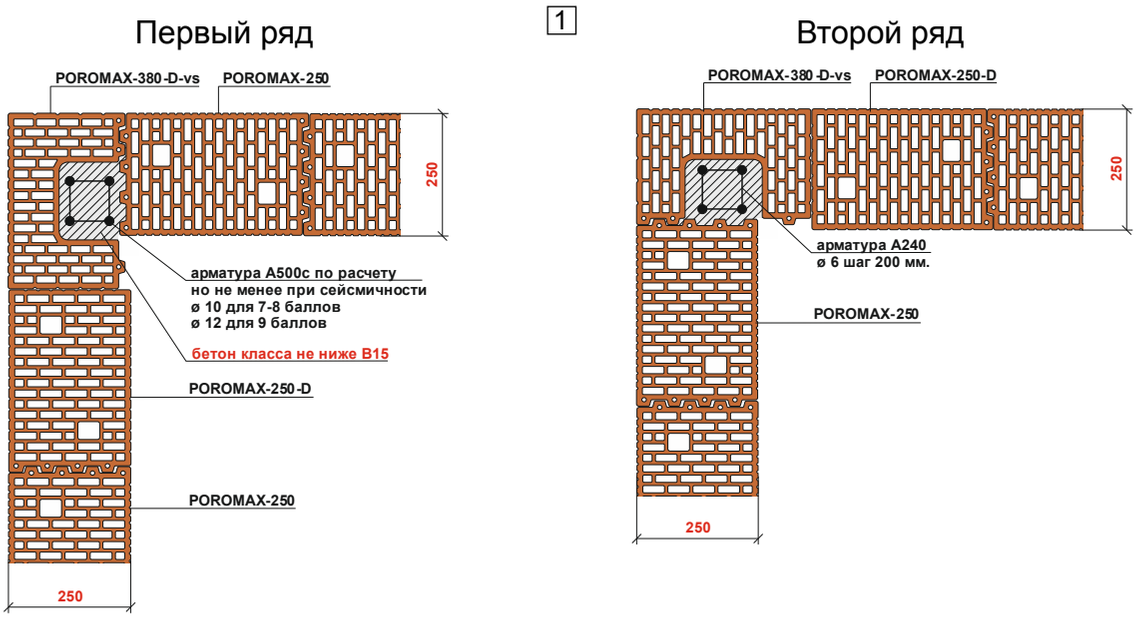


рис. 8а

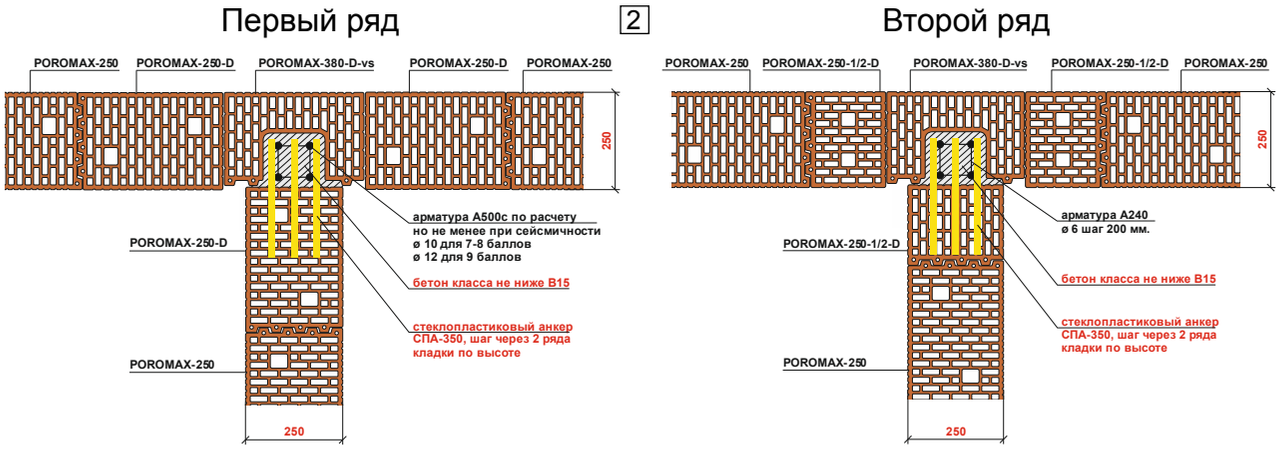


рис. 9 а

Перевязка и армирование кладки, растворные швы

Перевязка кладки – это правильное послойное взаимосвязанное расположение изделий в каменной кладке, образующее конструкцию стены. Задача перевязки состоит в том, чтобы увеличить прочность конструкции, а так же ее сопротивления образованию трещин и проникновению атмосферной влаги.
Для перевязки лицевой кирпичной кладки толщиной до 120 мм (0,7NF, 1NF) вертикальные швы между отдельными кирпичами в двух соседних горизонтальных рядах должны быть сдвинуты не менее чем на **40 мм** (рис. 10).

Для кладки из камней POROMAX перевязку следует осуществлять в полкамня в каждом ряду (рис. 11).

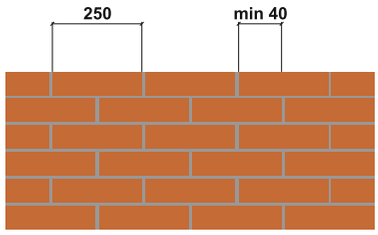


рис. 10

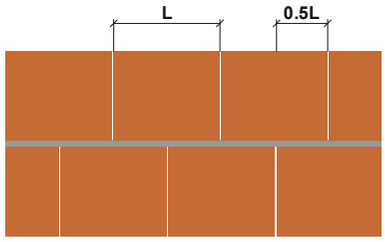


рис. 11

Для перевязки (соединения) слоев кладки в двухслойных стенах из камня POROMAX и лицевого кирпича может применяться три варианта соединения слоев:

- жесткая перевязка прокладными тычковыми рядами лицевого кирпича, один тычковый ряд через шесть рядов лицевой кладки по высоте (рис. 12);
- арматурными сетками – сетки должны размещаться в горизонтальных швах через два ряда по высоте основного слоя из камня POROMAX, шесть рядов облицовочного слоя из кирпича (рис. 13);
- одиночными гибкими связями – связи следует устанавливать в шахматном порядке в растворные швы не менее **5** шт/**м²** (рис. 14), по периметру проемов и на углах здания необходимо устанавливать дополнительные связи через три ряда по высоте лицевой кладки.

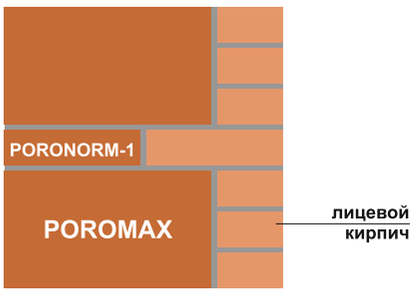


рис. 12

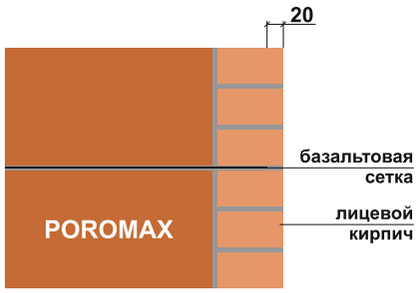


рис. 13

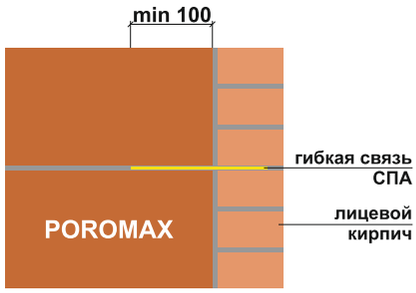


рис. 14

Глубина заделки одиночных связей в растворный шов должна составлять не менее **100 мм** в основном слое из камня POROMAX, в облицовочном слое из кирпича 1NF – **90 мм**, 0,7NF – **60 мм**. Связи должны отстоять от вертикальных растворных швов не менее чем на **20 мм.**

Не допускается несовпадение рядов основного и облицовочного слоев кладки в уровне расположения связей и сеток. Камни POROMAX имеют толщину (высоту) 215 – 219 мм, что соответствует трем рядам кладки из лицевого кирпича толщиной 65 мм, при толщине горизонтальных растворных швов 10 – 12 мм, поэтому совпадение горизонтальных швов кладки гарантировано.

Мы рекомендуем по Вашему выбору осуществлять перевязку основного слоя из камня POROMAX и лицевого кирпичного слоя базальтовыми сетками с ячейкой 25 х 25 мм или одиночными стеклопластиковыми гибкими связями СПА.5.5.250.2 с диметром стержня 5,5 мм и диаметром анкерного уширения 7,7 мм.

Применение базальтовых сеток и гибких связей СПА для перевязки слоев двухслойных несущих стен, является современным, теплоэффективным и экономичным решением с необходимой надежностью и долговечностью.

Армирование кладки – в целях усиления стен, повышения несущей способности и сейсмостойкости каменных кладок следует применять конструктивное сетчатое армирование с расположением арматурных сеток в горизонтальных швах кладки.

При строительстве в сейсмических районах кладку следует армировать сетками в горизонтальных швах. В сопряжениях стен, углы (рис. 15) и примыкания стен (рис. 16) в кладку должны укладываться арматурные сетки длиной 1,5 м через три ряда кладки по высоте из камня POROMAX при сейсмичности 7 и 8 баллов и через два ряда кладки из камня POROMAX при сейсмичности 9 баллов.

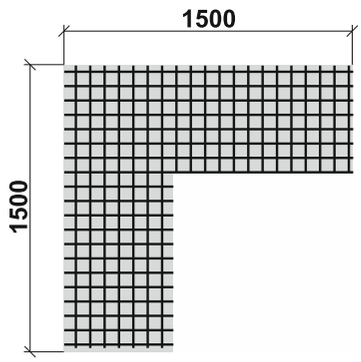


рис. 15

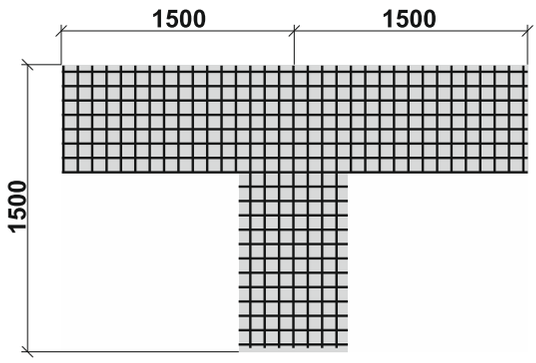


рис. 16

При перевязке основного слоя из камня POROMAX с лицевым кирпичным слоем при помощи базальтовых арматурных сеток, дополнительное армирование кладки не требуется, при соединении слоев одиночными гибкими связями, а также при однослойной кладке, требуется выполнение конструктивного армирования кладки, как указано выше.

Растворные швы

Растворные швы должны быть выполнены качественно, без провалов и раковин, и надежно уплотнены. Шов в лицевой кирпичной кладке не должен углубляться более чем на **2 мм** от лицевой поверхности кирпича и обеспечивать беспрепятственное стекание дождевой воды по стене (рис. 17).

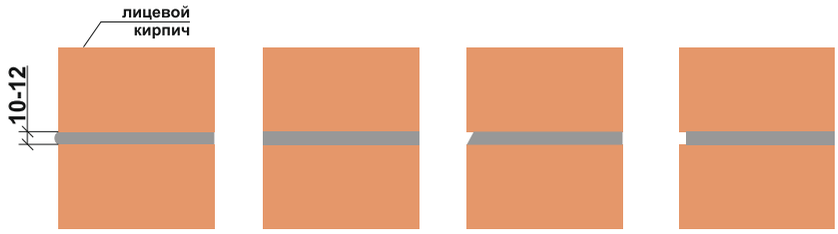


рис. 17

Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камня должна составлять **10 – 12 мм**, вертикальных швов клади из кирпича – **10 мм**.

При кладке несущих стен из камня POROMAX вертикальные швы раствором не заполняются, соединение **паз – гребень.**

Фундаменты и стены подвалов, гидроизоляция

Не допускается применение камня POROMAX и кирпича керамического пустотелого для устройства фундаментов и наружных стен подвалов, а также стен помещений с мокрым режимом.

Мы рекомендуем наружные стены подвалов и фундаменты выполнять из монолитного или сборного железобетона по правилам устройства железобетонных конструкций исходя из несущей способности грунтов площадки строительства.

В сейсмических районах по верху сборных ленточных фундаментов из бетонных блоков должен быть уложен слой цементного раствора М100 толщиной **40 мм** с продольной арматурой ∅ **10 мм** в количестве **3, 4 и 6** стержней при сейсмичности 7,8 и 9 баллов соответственно. Через каждые **400 мм** продольные стержни должны быть соединены поперечными стержнями минимальным ∅ **6** мм (рис. 18).

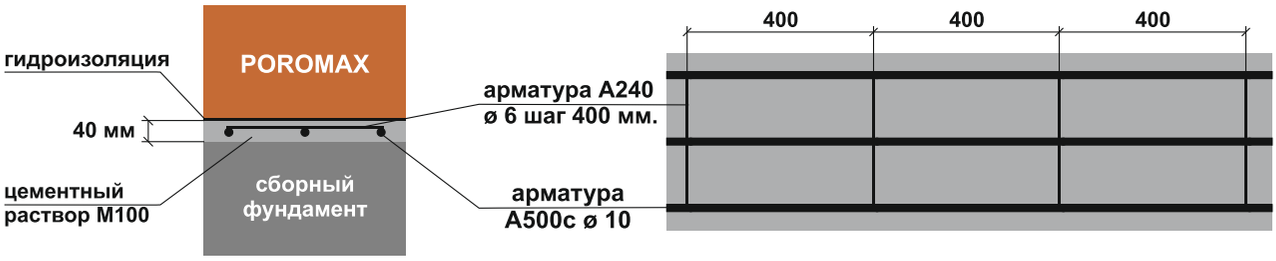


рис. 18

В соответствии с действующими нормативными документами помещения в жилых зданиях, включая ванные комнаты и душевые, не относятся к помещениям с влажным и мокрым режимом.

Гидроизоляция каменной кладки от основания (фундамента), а также со стороны примыкающих тротуаров и отмосток важный элемент конструкции стены, препятствующий проникновению влаги в кладку, призванный обеспечить эксплуатационные характеристики и долговечность стены.

Гидроизоляцию следует выполнять выше уровня примыкающей отмостки минимально на **50 мм** на всю толщину стены (рис. 19) из сертифицированных материалов – это могут быть специальные проникающие в бетонное основание составы типа PENETRON, слой цементно-песчаного раствора с уплотняющими добавками, рулонные материалы. Применение рулонных материалов для гидроизоляции фундаментов в сейсмических районах не допускается.

При устройстве железобетонных монолитных междуэтажных перекрытий, железобетонных поясов и сердечников требуется защита от увлажнения лицевой кирпичной кладки используемой в качестве несъемной опалубки устройством Г-образной гидроизоляции выше верхнего уровня перекрытия, обвязочного пояса (рис. 20).

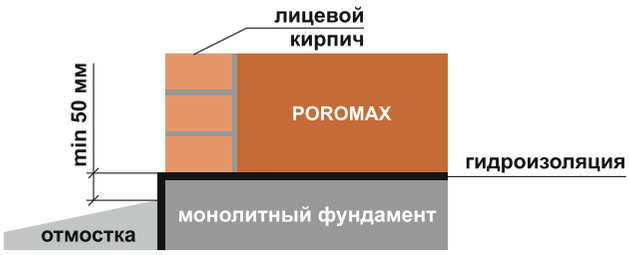


рис. 19

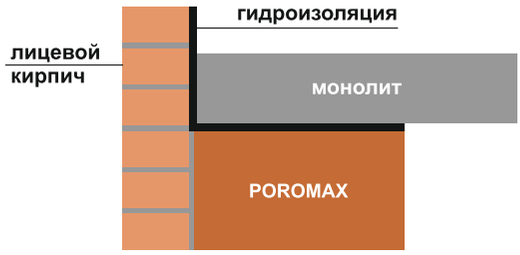


рис. 20

Цоколь – лежащая на фундаменте нижняя часть наружной стены здания выше уровня планировочной отметки земли.

Цоколь наиболее подверженная увлажнению часть стены дома, как со стороны отмостки (брызги дождя, талые воды, грунтовые воды), так и со стороны стекающей дождевой воды по стене, поэтому правильное устройство цоколя одна из важных задач при строительстве дома.

Ниже представлено несколько вариантов конструктивного устройства цоколя из камня POROMAX: без подполья с полами по грунту (рис. 21); с подпольем и полами по сборной плите перекрытия (рис. 22); с подпольем и полами по монолитной плите перекрытия (рис. 23), с подпольем и полами по деревянным балкам (рис. 24). Рисунки с литерой **«а» – конструкция цоколя в сейсмических районах.**

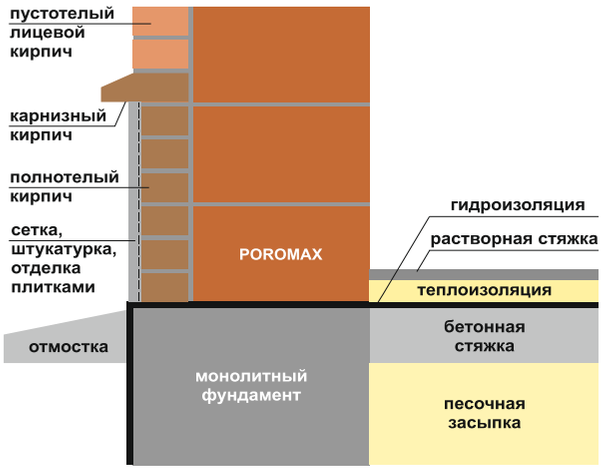


рис. 21

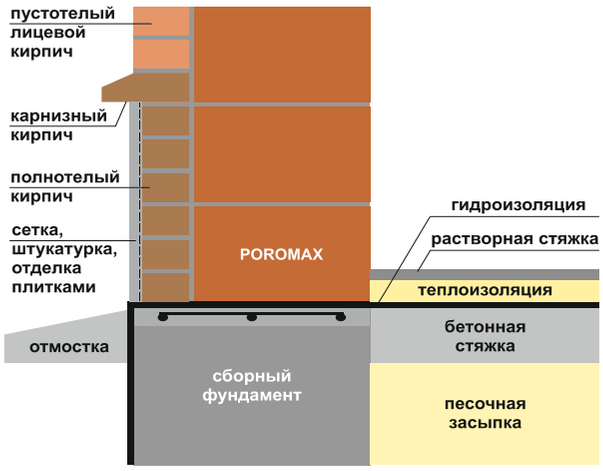


рис. 21.а

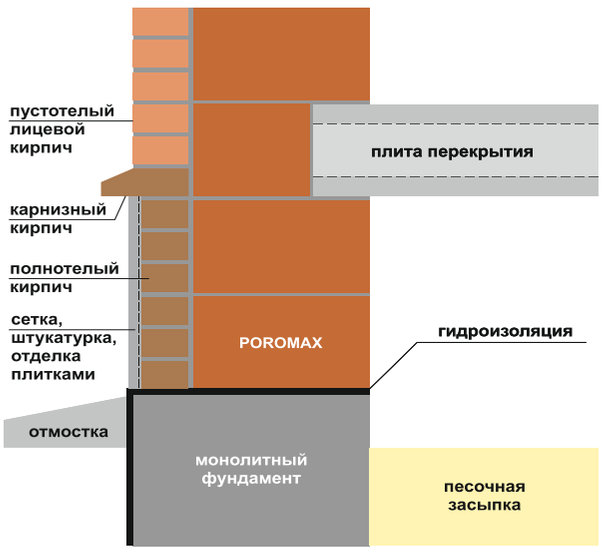


рис. 22

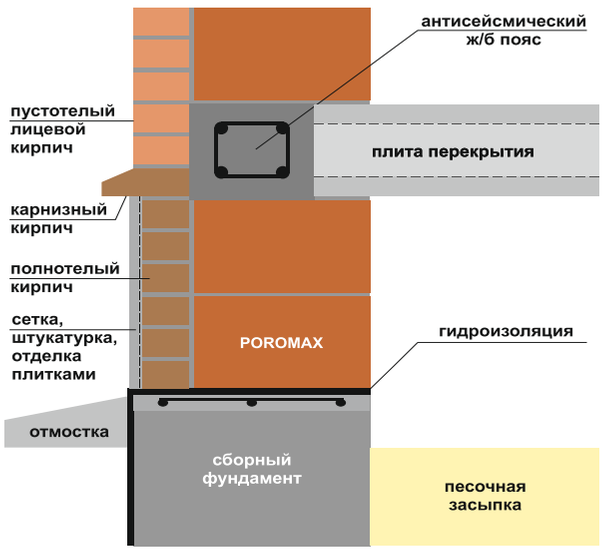


рис. 22.а

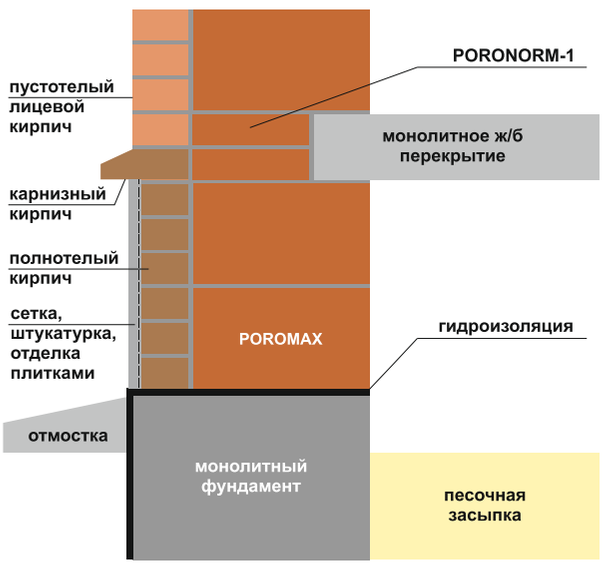


рис. 23

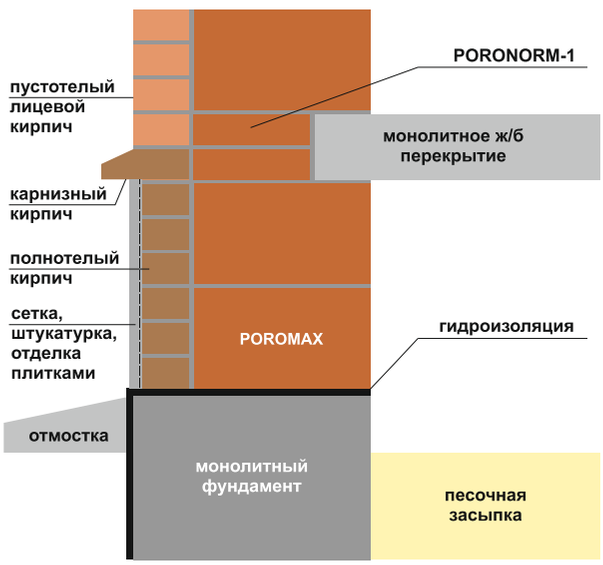


рис. 23.а

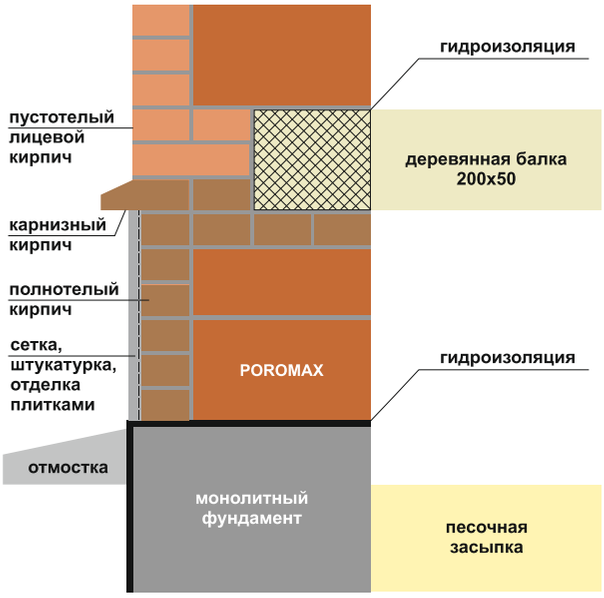


рис. 24

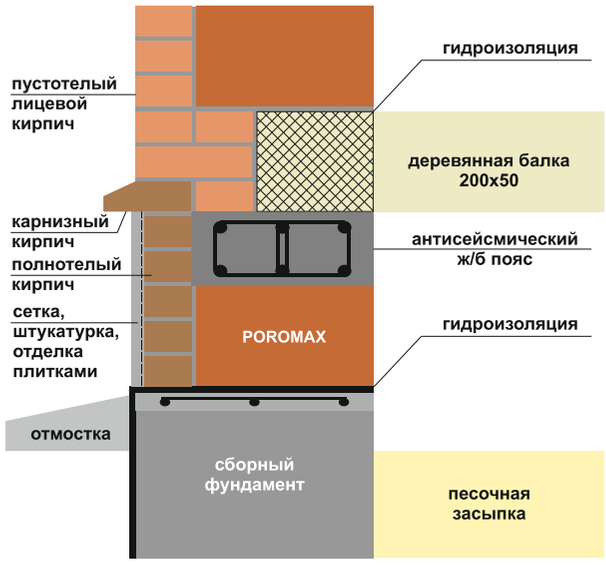


рис. 24.а

Простенки и проемы

Простенки должны рассчитываться на прочность в соответствии с указаниями СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции».

Независимо от результатов расчетов в сейсмических районах размеры простенков и проемов без железобетонного обрамления в зданиях с несущими стенами из кирпича и камня должны быть:

Простенки шириной не менее **0,64 м** при сейсмичности **7 баллов**, **0,9 м** и **1,16 м** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

Угловые простенки шириной не менее **0,89 м** при сейсмичности **7 баллов**, **1,15 м** и **1,41 м** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

Проемы шириной не более **3,5 м** при сейсмичности **7 баллов**, **3,0 м** и **2,5 м** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

Отношение ширины простенка к ширине проема не менее **0,33** при сейсмичности **7 баллов**, **0,5** и **0,75** при сейсмичности **8 и 9 баллов** соответственно;

При кладке несущих и самонесущих стен из керамических камней доборные камни должны быть заводского изготовления. Изготовление доборных камней на строительной площадке методом распиливания не допускается.

Перемычки

По типу конструктивного устройства перемычки для стен из камня POROMAX могут быть:
- сборные железобетонные по ГОСТ 948;
- монолитные железобетонные;
- сборные из кирпичей и камней на стальных профилях;
- лотковые из керамических изделий.

В несущих стенах перемычки должны заделываться в простенки не менее чем на **25 см** (рис. 25). В сейсмических районах перемычки в несущих стенах должны заделываться в простенки на глубину не менее **35 см** (рис. 25.а), при ширине проема до **1,5 м** заделка перемычек допускается на глубину **25 см** (рис. 25).

рис. 25

рис. 25.а

Перемычки должны устраиваться, как правило, на всю толщину стены (рис. 26) и опираться на целый камень в стенах из камня POROMAX (рис. 27).

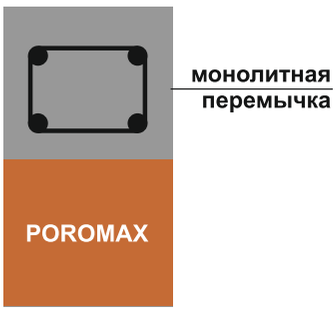


рис. 26

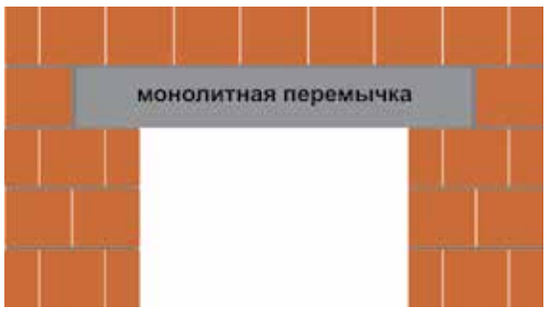


рис. 27

При устройстве лотковых и сборных железобетонных перемычек в случаях, когда не обеспечивается требуемое сопротивление теплопередаче, в вертикальный зазор между перемычками следует предусматривать укладку негорючего утеплителя (рис. 28).

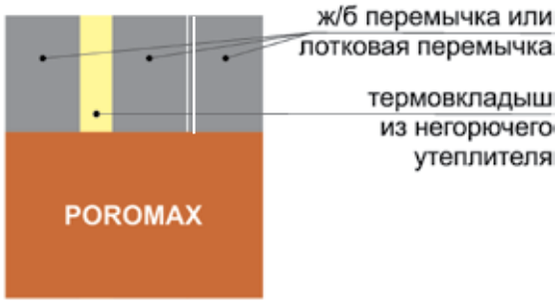


рис. 28

Лотковые и монолитные железобетонные перемычки, должны выдерживаться в опалубке при температуре наружного воздуха: до **5**^{0}С не менее **24 суток**, до **10**^{0}С не менее **18 суток**, до **15**^{0}С не менее **12 суток**, до **20**^{0}С не менее **8 суток**, свыше **20**^{0}С не менее **5 суток**.

Междуэтажные перекрытия

Сборные перекрытия из железобетонных плит

Нормативными документами предусмотрено три варианта монтажа сборных железобетонных плит на кладку из керамических камней.

Вариант 1 – плиты перекрытия следует опирать на величину **120 мм** на цементно-известково-песчаный раствор толщиной **15 мм**, уложенный непосредственно на кладку (рис. 29). Монтаж плит следует производить не ранее чем через **8 дней** после укладки раствора.

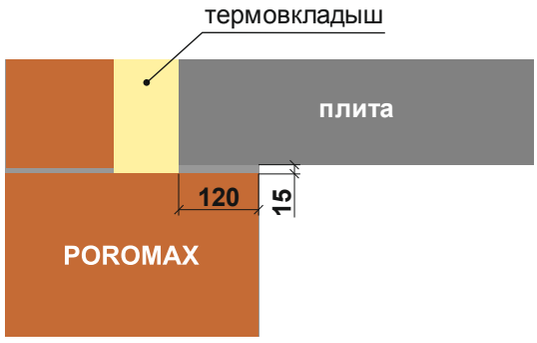


рис. 29

Вариант 2 – плиты перекрытия следует опирать на величину **120 мм** на слой цементного раствора толщиной **30 мм**, армированный сеткой из стержней диаметром **4 мм** с размером ячейки **50** x **50 мм** шириной на всю толщину стены (рис. 30).

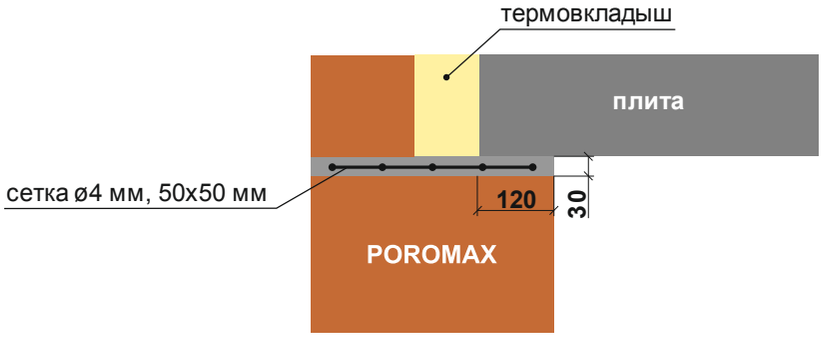


рис. 30

Вариант 3 – плиты перекрытия следует опирать на величину **120 мм** на три прокладных ряда из полнотелого керамического кирпича с верхним тычковым рядом (рис. 31).

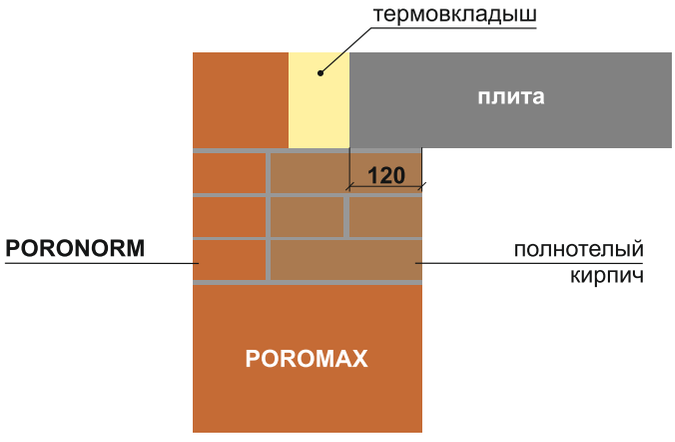


рис. 31

Плиты перекрытий должны крепиться к несущим стенам из керамических камней анкерами сечением не менее **0,5 см²** (∅ 8 мм) на **1 п.м.** но не более чем через одну плиту. П-образный анкер приваривать к монтажной петле плиты, по одному анкеру на плиту, с шагом по горизонтали через плиту. Концы анкера, заделываемые в горизонтальный шов кладки загнуть (рис. 32).

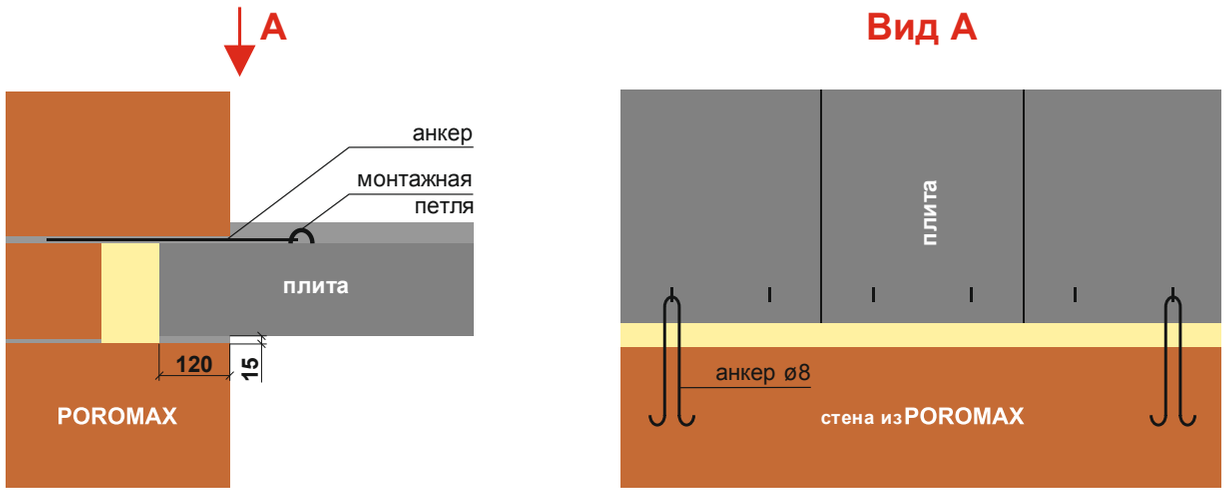


рис. 32

В сейсмических районах перекрытия следует выполнять как жесткие горизонтальные диски, надежно соединенными с вертикальными конструкциями здания, опирание сборных плит перекрытия на кирпичные и каменные стены должно быть не менее **120 мм**.

Жесткость сборных железобетонных перекрытий следует обеспечивать:

- устройством сварных соединений плит;
- замоноличиванием швов между элементами перекрытий мелкозернистым бетоном;
- устройством монолитных железобетонных поясов по всем продольным и поперечным стенам с анкеровкой в них выпусков арматуры из плит, высота пояса должна быть не менее **150 мм**, класс бетона не ниже В12,5. Продольная арматура поясов устанавливается не менее **4** стержней ∅ **10 мм** при сейсмичности **7 – 8 баллов** и не менее **4** стержней ∅ **12 мм** при сейсмичности **9 баллов** (рис. 33).

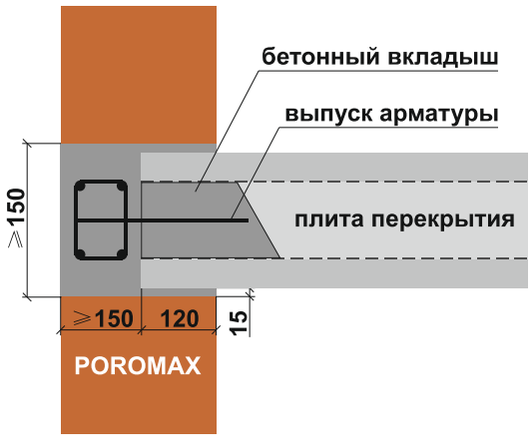


рис. 33

Сборные перекрытия по балкам

Деревянные, металлические железобетонные балки должны опираться на глубину не менее **200 мм** на распределительные железобетонные плиты, толщиной кратной толщине рядов кладки и не менее **150 мм**, армированных двумя сетками с общим количеством арматуры не менее **0,5 %** объема бетона. Концы балок, прогонов должны крепиться анкерами к стенам из керамических камней (рис. 34).

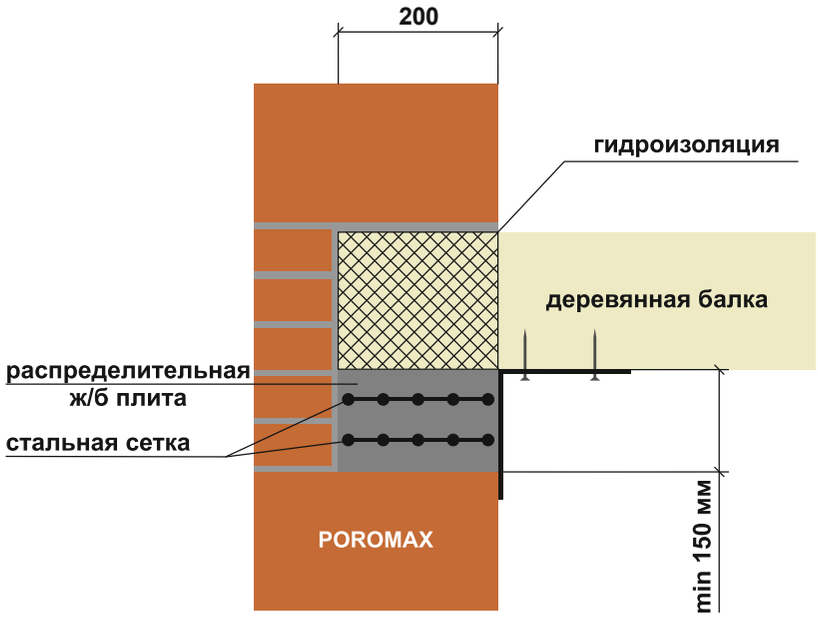


рис. 34

В сейсмических районах деревянные, металлические железобетонные балки должны опираться на глубину не менее **200 мм** и быть конструктивно связаны с антисейсмическим поясом, перекрытия в виде прогонов (балки с вкладышами между ними) должны быть усилены слоем монолитного армированного бетона класса не ниже В15 толщиной не менее **40 мм** (рис. 35).

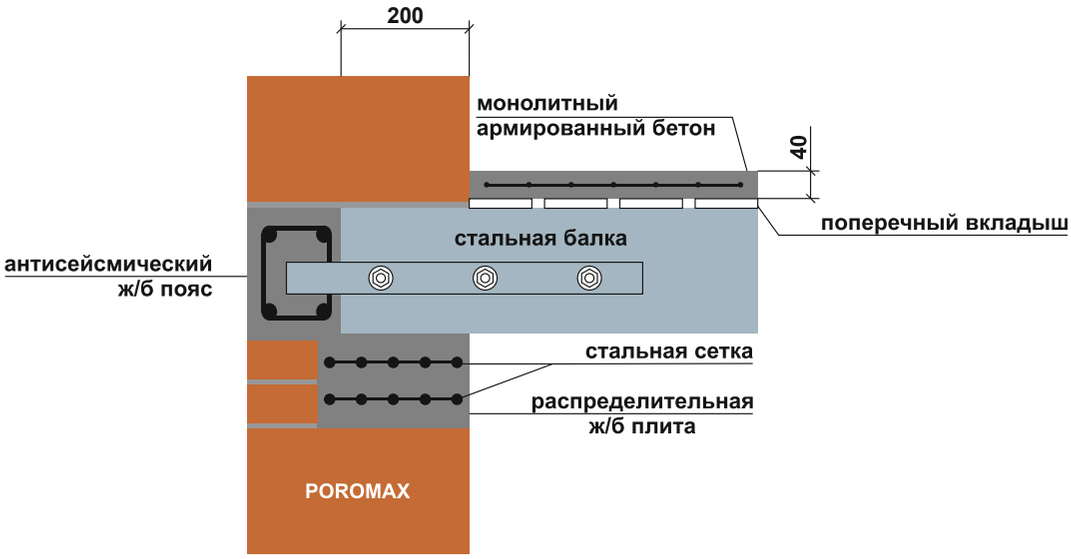


рис. 35

В зданиях до 2 этажей включительно при сейсмичности **7 баллов** и в одноэтажных зданиях при сейсмичности **8 баллов** при расстоянии между стенами не более **6 м** в обоих направлениях допускается устройство деревянных перекрытий. Балки перекрытий следует конструктивно связывать с антисейсмическим поясом и устраивать по ним сплошной дощатый диагональный настил (рис. 36).

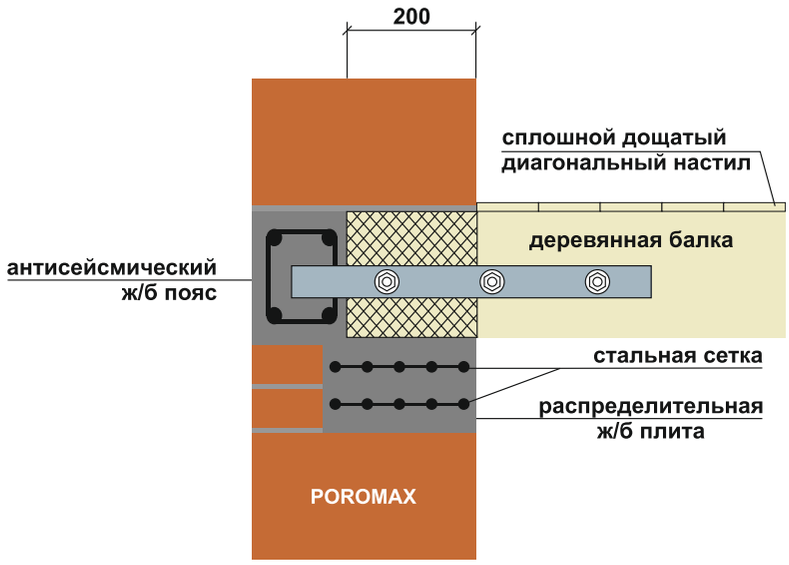


рис. 36

Монолитные железобетонные перекрытия

Монолитные железобетонные перекрытия следует опирать на величину **120 мм** непосредственно на кладку из керамических камней (рис. 37). В двухслойных стенах с облицовкой керамическим лицевым кирпичом, используемым в качестве несъемной опалубки при заливке перекрытий, требуется устройство Г-образной гидроизоляции (рис. 19).

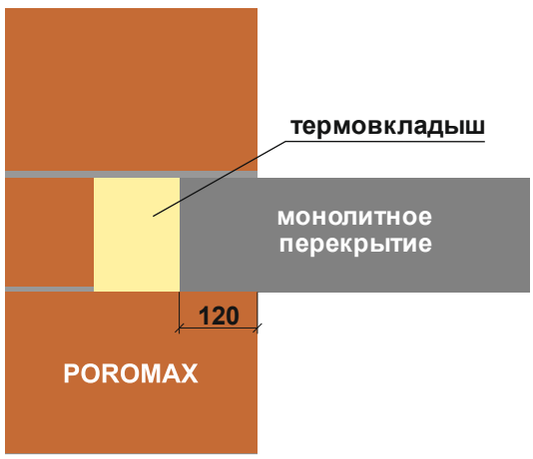


рис. 37

В сейсмических районах монолитные железобетонные перекрытия следует опирать на величину **120 мм** непосредственно на кладку из керамических камней (рис. 37), устройство антисейсмического (обвязочного) пояса не требуется.

Каналы и ниши для пропуска инженерных коммуникаций

Не допускается ослабление каменных конструкций отверстиями, бороздами, нишами, монтажными проемами, не предусмотренными проектом, устройство вертикальных штраб в стенах должно выполняться в процессе кладочных работ.

12

Данное требование исходит из необходимости учитывать возможное нарушение несущей способности ослабленного участка несущей стены, что требует проведения соответствующих расчетов и при необходимости проектных решений, таких как устройство перемычек над нишами, либо иных решений по усилению стеновой конструкции. Допускается устройство ниш и горизонтальных штраб в подоконной зоне.

Дымоходы и вентиляционные каналы

Не допускается использование кирпича пустотелого, кирпича и камня пустотелого поризованного для устройства дымоходов без устройства специальных труб.

Дымовые каналы от индивидуальных котельных в стенах из камня POROMAX могут быть выполнены тремя способами:

- устройством специальных труб из нержавеющей стали с базальтовой изоляцией в теле кладки (рис. 38);
- устройством керамических канальных изделий с теплоизоляцией в теле кладки (рис. 39);
- устройством участка стены из полнотелого керамического кирпича (рис. 40).

Выше уровня крыши трубы должны быть выложены из полнотелого кирпича марки М100 с затиркой швов, заключенные в обойму из стального листа по периметру или из клинкерного кирпича;

Вентиляционные каналы в стенах из камня POROMAX следует выполнять устройством специальных труб в теле кладки (рис. 41) или устройством участка стены из полнотелого керамического или силикатного кирпича марки не ниже М100 до уровня чердачного перекрытия, а выше – из полнотелого керамического кирпича не ниже марки М100 с затиркой швов (рис. 40).

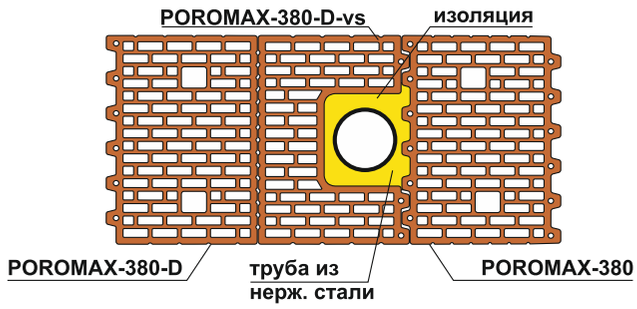


рис. 38

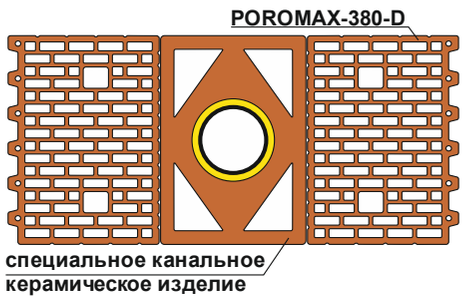


рис. 39

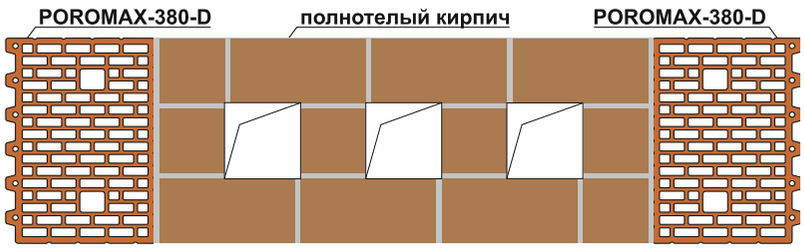


рис. 40

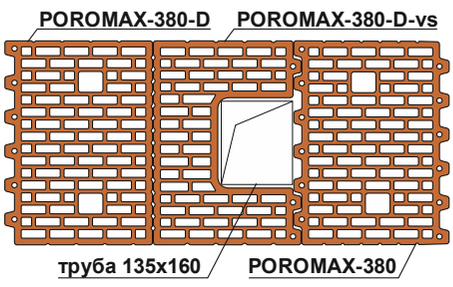


рис. 41

Данные требования продиктованы двумя обстоятельствами:

- в стенах из пустотелых изделий возможно неконтролируемое движение дымовых газов в толще стены (некачественные швы и т.п.), что может привести к скрытому распространению огня и угарного газа;
- движение теплого воздуха (горячих дымовых газов) в каналах может привести к конденсации водяных паров и чрезмерному увлажнению участка стены в наружных стенах, а также в неотапливаемой части здания выше уровня чердачного перекрытия и кровли, как в наружных, так и во внутренних стенах.

Карнизы

Общий вынос карниза, образованный напуском рядов кладки, не должен превышать половины толщины стены. При этом вынос каждого ряда не должен превышать 1/3 длины кирпича.

При устройстве карнизов в двухслойной кладке в пределах выступающей части стены по всей ее толщине следует укладывать арматурную сетку не менее чем в трех швах (рис. 42).

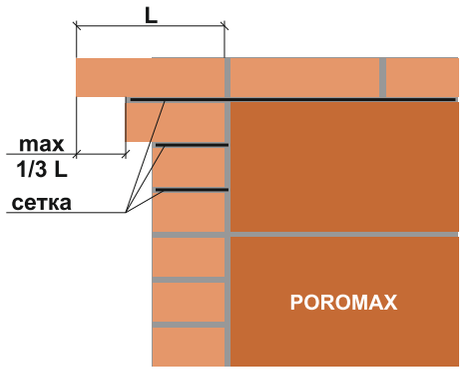


рис. 42

Парапеты

Парапеты следует рассчитывать в нижней части на внецентренное сжатие при действии нагрузок от собственного веса и расчетной ветровой нагрузки, принимаемой с аэродинамическим коэффициентом 1,4. Пример устройства парапета (рис. 43).

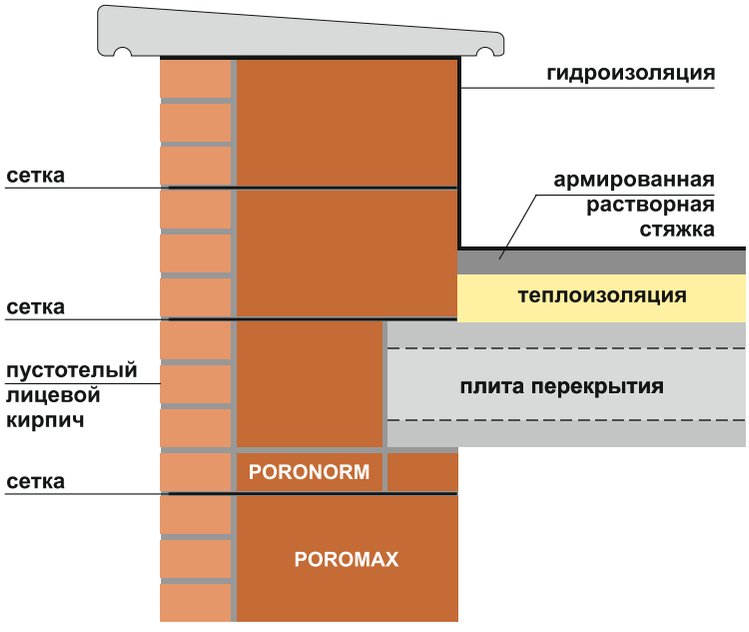


рис. 43

Кровля

Участки несущих стен из камня POROMAX над чердачными перекрытиями, являющимися опорными для кровельной конструкции должны быть выполнены из полнотелого керамического кирпича (рис.44).

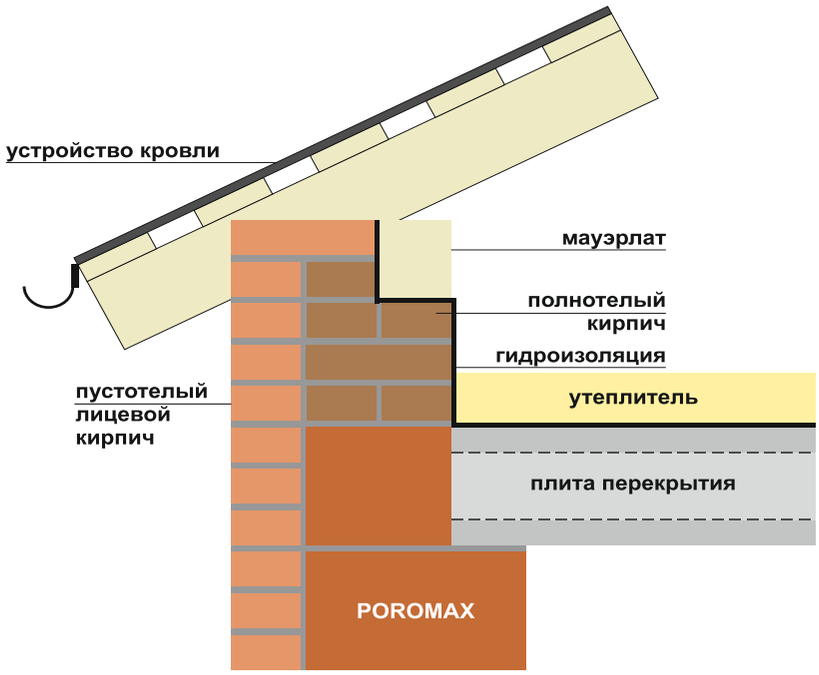


рис. 44

В сейсмических районах участки стен над чердачными перекрытиями высотой более 400 мм должны быть армированы или усилены монолитными железобетонными включениями, заанкеренными в антисейсмический пояс. Стены по верху должны иметь обвязочный железобетонный пояс, связанный с вертикальными железобетонными сердечниками (рис. 45).

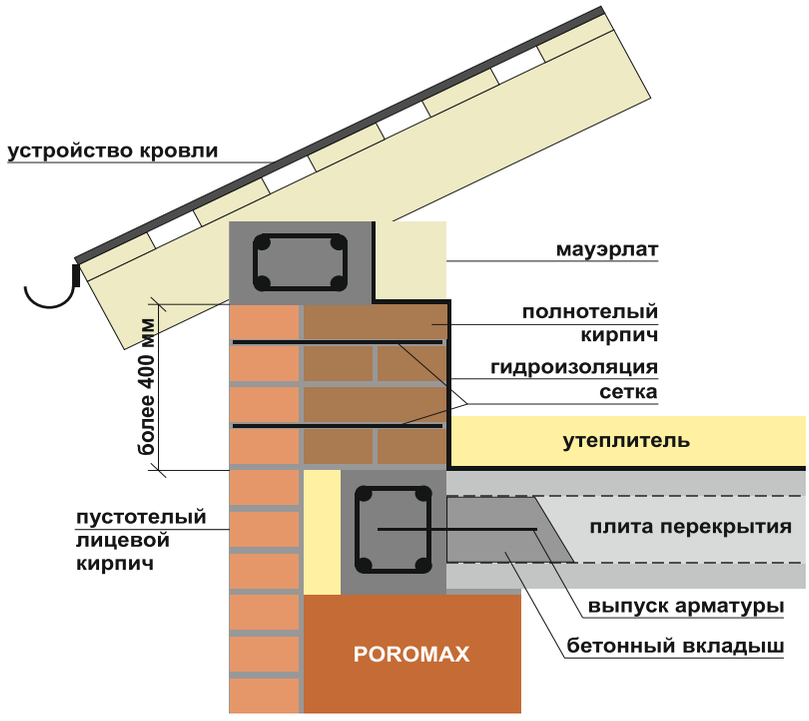


рис. 45

Перегородки

В несейсмических районах отдельных требований по устройству перегородок из штучной каменной (кирпичной) кладки не предъявляется.

В сейсмических районах к устройству перегородок из штучной кладки предъявляются следующие требования:

- перегородки должны быть соединены с несущими стенами (рис. 46), а при длине более 3 м – и с перекрытиями (рис. 47);
- конструкция крепления перегородок к несущим элементам здания и узлов их примыкания должна исключать возможность передачи на них горизонтальных нагрузок, действующих в их плоскости;
- для обеспечения независимого деформирования перегородок следует предусматривать антисейсмические швы между вертикальными торцевыми и верхней горизонтальной гранями перегородок и несущими конструкциями здания. Ширину швов принимать не менее 20 мм с заполнением упругим эластичным материалом (рис. 46, рис. 47);
- при сейсмичности 7 баллов, перегородки следует армировать в горизонтальных швах на всю длину не реже, чем через 700 мм по высоте, три ряда кладки из камня POROMAX (рис. 48);
- при сейсмичности 8 и 9 баллов в дополнение к горизонтальному армированию, перегородки следует усиливать вертикальными двухсторонними арматурными сетками, установленными в слоях цементного раствора марки не ниже М100 толщиной 25 – 30 мм. Арматурные сетки должны иметь надежное соединение с кладкой (рис. 49);
- дверные проемы в перегородках на площадках сейсмичностью 8 и 9 баллов должны иметь железобетонное или металлическое обрамление.

Крепление перегородок к несущим элементам пристрелкой дюбелями не допускается.

рис. 46

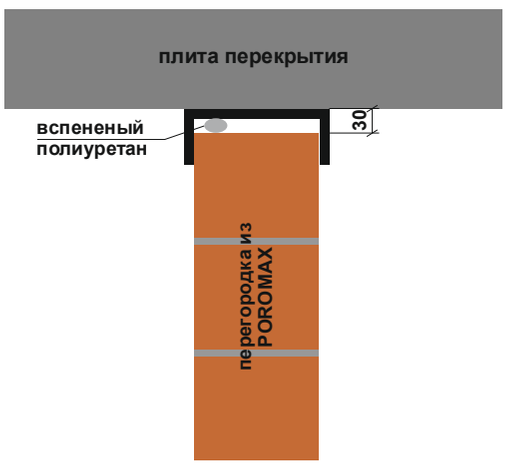


рис. 47

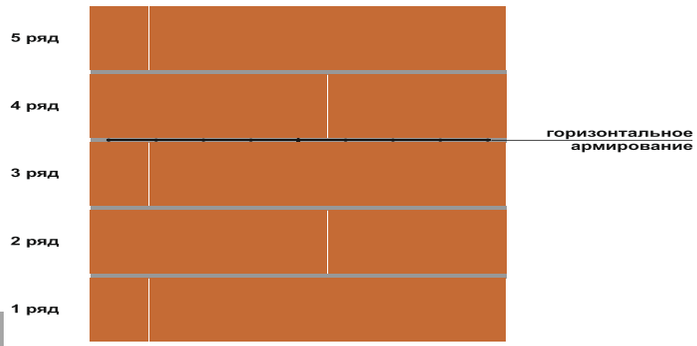


рис. 48

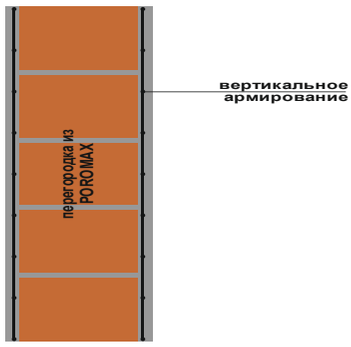


рис. 49

Балконы, лоджии и эркеры

Величина заделки в кладку консольных плит балконов должна быть подтверждена расчетами на внецентренное сжатие и смятие, а так же на центральное сжатие по кладке.

В зданиях с монолитными перекрытиями балконные плиты следует выполнять в виде консолей этого перекрытия.

В сейсмических районах к устройству балконов, лоджий и эркеров предъявляются следующие требования:
- в районах сейсмичностью до 8 баллов включительно допускается устройство эркеров с усилением образованных в стенах проемов железобетонными рамами и установкой металлических связей стен эркеров с основными стенами;
- устройство встроенных лоджий допускается с установкой жесткого решетчатого или рамного ограждения в плоскости наружных стен;
- вынос стен лоджий и эркеров, заделанных в каменные стены, не должен превышать 1,5 м;
- вынос плит балконов, лоджий, эркеров, заделанных в каменные стены, не являющихся продолжением перекрытий, не должен превышать 1,5 м;
- конструкции перекрытий лоджий и эркеров должны быть связаны с закладными деталями стеновых элементов или с антисейсмическими поясами.

Мы не будем приводить примеры устройства балконов, лоджий и эркеров в несущих стенах, поскольку нет универсального решения, а узлы опирания и крепления должны быть подтверждены расчетом.

Столбы

Кладка столбов из крупноформатных керамических камней POROMAX не рекомендуется.
Кирпичные столбы должны возводиться из отборного целого кирпича.

Отношение высоты кирпичного столба к меньшей стороне прямоугольного сечения столба не должно превышать **13.2**, следовательно, при высоте столба:

- **3 м** – меньшая сторона – **0.227 м** (минимальное сечение столба **250** x **250 мм**);
- **3.5 м** – меньшая сторона – **0.265 м** (минимальное сечение столба **380** x **380 мм**);

Столбы должны крепиться к перекрытиям и покрытиям анкерами сечением не менее 0,5 см^2 (∅ 8 мм).

В сейсмических районах кирпичные столбы допускаются только при расчетной сейсмичности **7 баллов**. При этом высота столбов должна быть не более **4 м**. В двух направлениях столбы следует связывать заанкеренными в стены балками.

Защита от увлажнения

Защита от увлажнения каменной кладки важный комплекс технических мероприятий, препятствующий проникновению атмосферной влаги в кладку, призванный обеспечить эксплуатационные характеристики и долговечность стеновой конструкции.

Парапеты, подоконники, пояски, открытые простенки и столбы, обрез кирпичного цоколя и прочие выступающие части стен должны быть надежно защищены от увлажнения морозостойкими плитами с капельниками или колпаками из кровельной стали (меди). Вылет плит и колпаков за плоскость стены должен составлять не менее – **50 мм**, капельники обязательны.

Кровельная водосточная система должна быть правильно смонтирована и исключать проникновение атмосферной влаги в стены. Особое внимание необходимо уделять защите от тающего снега и внутренним углам здания.

При перерывах в работе каменную кладку необходимо защитить от атмосферных осадков по всему периметру водонепроницаемым материалом для исключения попадания большого количества воды в свежую кладку. Также необходимо защищать нижнюю часть оконных проемов до установки окон и водоотливов.

Анкерные крепления навесного оборудования

Использование стальных распорных анкеров для стен из керамического пустотелого кирпича и камня **POROMAX** не допускается, в виду невозможности обеспечить надежное расклинивание анкера.

При выборе анкеров следует руководствоваться технической документацией производителя анкеров.

Рекомендуются к использованию анкера с пластиковым дюбелем, а для особо тяжелого навесного оборудования (гаражные ворота и т.д) химические анкера.

В настоящее время на рынке присутствует достаточное количество анкеров разработанных специально для пустотелых материалов, можно отметить анкеры фирмы Fischer или их аналоги (рис.50).

рис. 50

Основные положения по строительству

Работы по возведению каменных конструкций должны выполняться в соответствии с проектом.

Предельная высота возведения свободно стоящих стен из камня POROMAX за один прием не должна превышать, при толщине стены: 25 см – **1.3 м**, 38 см – **2.4 м**.

Высота перегородок, не раскрепленных перекрытиями или временными креплениями толщиной **12 см** не должна превышать **1.8 м**.

Вертикальность стен и столбов проверяется инструментальным способом. Отклонение от вертикальности не должно быть более **5 мм** при кладке под расшивку и не более **7 мм** при кладке под штукатурку.

После окончания кладки каждого этажа следует проводить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

При устройстве карнизов после окончания кладки их устойчивость необходимо обеспечивать временными креплениями.

Все закладные железобетонные сборные элементы (карнизы, пояски, балконы и др.) должны обеспечиваться временными креплениями до их защемления вышележащей кладкой.

Долговечность

Практических инженерных расчетов долговечности зданий пока не существует, в связи с этим сроки долговечности зданий и конструкций, указываемые в Российских нормативных документах условны и используются главным образом для экономических предположений.

Долговечность – способность строительного объекта сохранять физические и другие свойства, устанавливаемые при проектировании и обеспечивающие его нормальную эксплуатацию в течение расчетного срока службы при надлежащем техническом обслуживании.

Надежность строительного объекта – способность строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации.

Расчетный срок службы – период использования строительного объекта по назначению до капитального ремонта и (или) реконструкции с предусмотренным техническим обслуживанием.

Применительно к строительству индивидуальных жилых домов, застройщик сам для себя должен определить, какой срок службы дома для него необходим и приемлем.

СП 55 13330.2011 «Дома жилые одноквартирные» установлено:

- несущие конструкции здания, которыми определяется его прочность и устойчивость, а так же срок службы в целом, должны сохранять свои свойства в допустимых пределах;
- элементы, детали, оборудование со сроком службы меньшим, чем предполагаемый срок службы здания, должны быть заменяемыми;
- конструкции и детали должны быть выполнены из материалов, обладающих стойкостью к возможным воздействиям влаги, низких температур, агрессивной среды, биологических и других неблагоприятных факторов;
- в необходимых случаях должны быть приняты соответствующие меры от проникновения дождевых, талых, грунтовых вод в толщу несущих и ограждающих конструкций здания.

Долговечность изделий и материалов, применяемых для наружных стен, должна приниматься с учетом срока службы конструкции.

СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» установлены значения морозостойкости **F** материалов конструкций наружных стен, так для однослойных и двухслойных стен из камня POROMAX, морозостойкость кирпича и камня должна составлять **F35** при предполагаемом сроке службы 25, 50 и 100 лет.

Основным фактором, влияющим на долговечность наружных стен (каменной кладки), является степень, до которой она насыщается влагой. Кладка может насыщаться влагой напрямую от атмосферных осадков, или посредством перемещения влаги вверх от фундаментов или в горизонтальном направлении от конденсирующейся влаги в толще стены.

Промерзание кладки в водонасыщенном состоянии может повреждать кирпич и камни, а также растворные швы.

Каменная кладка и растворные швы могут подвергаться сульфатной агрессии при условии, что кладка остается влажной длительный период времени и растворимые сульфаты присутствуют в достаточном количестве в составе кладочных материалов.

Сульфатная агрессия возникает в результате реакции между растворимыми сульфатами и трехкальцевым алюминатом в составе портландцемента в присутствии воды. В ходе реакции образуется кальцевый сульфоалюминат, процесс сопровождается увеличением объема и как следствие кристаллизационного давления в материалах составляющих кладку, раствор, кирпич, камни, приводящем к трещинообразованию и разрушению растворных швов и лицевой поверхности кирпича.

Каменная кладка и растворные швы могут подвергаться солевой «коррозии» при обработке кирпичной кладки гидрофобизирующими составами на основе метилсиликоната калия $3KOSiCH_3$.

Данные составы разработаны для снижения водопоглощения бетонных конструкций, но не для керамического кирпича.

При обработке кирпичной кладки таким составом на поверхности создается покрытие не проницаемое для воды, но проницаемое для водяных паров. В случае если обработка произведена влажной каменной кладки, либо происходит увлажнение кладки от атмосферных осадков не по поверхности, а изнутри (протечки кровли, пустые швы и т.п.), или от конденсации водяных паров перемещающихся из помещения наружу. При соединение с поступающей водой метилсиликонат калия гидролизуется в КОН и вступает в химическое соединение с CO_2 из воздуха и превращается в K_2CO_3, который является очень легко растворимой и агрессивной солью, также возможно образование K_2SO_4 из сульфатов в цементе и калия из силиконата. После дегитротации (испарение влаги) соли кристаллизуются под покрытием, возникает кристаллизационное давление и покрытие трескается. Чем медленнее сушка, тем выше давление.

Долговечность каменных стен для условий попеременного замораживания, сульфатной агрессии и солевой «коррозии», прежде всего, зависит от качества материалов их составляющих кирпич, камни, цемент, песок, затворная вода и защиты от увлажнения.

В целях достижения установленного срока службы здания и повышения его долговечности необходимо выполнение требований предъявляемых к материалам для каменных кладок и требований по гидроизоляции и защиты от увлажнения приведенных в нормативных документах и настоящих рекомендациях.

При соблюдении данных требований мы гарантируем долговечность стен из керамических материалов компании более 100 лет.

12.2. Причины образования высолов, способы предотвращения и устранения

В настоящее время многие наши покупатели и застройщики задают вопросы относительно появляющегося белого налета **– высолов** на поверхности каменной кладки. Особенно актуален данный вопрос в зимнее время, поскольку при высокой влажности атмосферного воздуха и низких температурах создаются благоприятные условия для образования высолов. Ниже мы расскажем о природе образования высолов и способах их предотвращения и устранения.

Высолы на кирпичной кладке – типичный дефект, который может проявляться как вскоре после возведения кладки, так и позже, как на стенах из лицевого кирпича, так и из строительного. В любом случае, высолы являются отрицательным фактом, как с точки зрения эстетики, так и с точки зрения прочности соединения основного каменного слоя с облицовочным кирпичом, а так же могут стать причиной так называемой «солевой коррозии» кирпича.

Практикой строительства отмечено, что высолы на кирпичной кладке могут появиться даже в том случае, если использованы кирпичи с высокими физико-механическими характеристиками, например **клинкерные**.

Основной причиной появления высолов являются растворимые в воде соединения – сульфаты натрия, калия, кальция и магния, содержащиеся в кирпиче, строительных растворах, кладочных смесях, воде, атмосферных осадках.

Механизм образования высолов следующий, керамический кирпич обладает микропористой структурой, что обуславливает такие характеристики как водопоглощение* и паропроницаемость**. При увлажнении кирпичной кладки в процессе строительных работ, вызванном перерывами в работе и недостаточном укрытии недостроенной стены от атмосферных осадков. Некачественной гидроизоляции основания, недостаточном заполнении и уплотнении растворных швов. Отсутствием гидроизоляции кладки при устройстве монолитных межэтажных перекрытий, а так же при неправильном выполнении конструкций водостоков на готовом здании, происходит проникновение влаги в кирпичную кладку с последующей миграцией растворенных солей через внутренние поры кирпича на поверхность. Данный процесс происходит наиболее интенсивно при длительном воздействии влаги на кладку и медленном испарении, что создает благоприятные условия для кристаллизации растворимых солей на поверхности.

Учитывая механизм образования высолов на поверхности каменной кладки, особое внимание следует уделять правильному выбору кирпича, цемента, песка, кладочных смесей, воды, используемой для приготовления раствора и смесей, а так же выполнять определенные правила производства работ.

Кирпич – компания Славянский кирпич гарантирует своим покупателям отсутствие растворимых солей в выпускаемом лицевом керамическом кирпиче, что подтверждается приемо-сдаточными испытаниями на выявление растворимых солей в каждой партии произведенного кирпича. Достигается это следующими технологическими операциями:

- глина, используемая для производства, после выемки из карьера подвергается вылеживанию на открытом полигоне в течение двух лет. Атмосферная вода, проникая в глину, производит деструктуризацию минерала, растворение солей и вымывание их из массы;

- перед формованием кирпича, в подготовленную шихту вводится карбонат бария – $BaCO_3$, который вступает в реакцию с легкорастворимыми солями натрия, магния и калия. В результате химической реакции происходит замещение металлов в сульфатах, связывание сульфата-иона и образование труднорастворимого сульфата бария;
- в процессе обжига кирпича температурные режимы и состав газовой среды оптимизированы таким образом, чтобы завершить процесс разложения остаточных сульфатов.

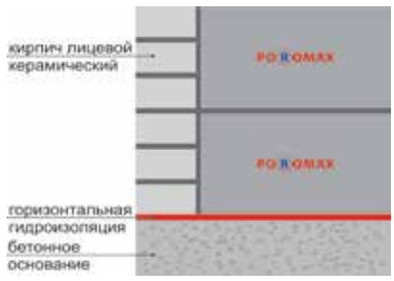
Цемент – рекомендуется применять сульфатостойкий портландцемет с наименьшим содержанием сульфатов.

Песок – наиболее сложно приобрести качественный строительный песок, поскольку редко когда продавец может гарантировать отсутствие растворимых сульфатов, но все же, по возможности, запросите паспорт качества у продавца. Наименьшее количество сульфатов находится в речном песке.

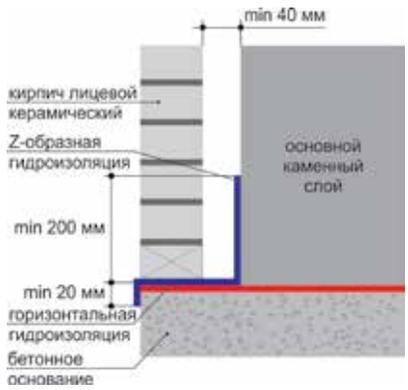
Кладочная смесь – в настоящее время все большее распространение в строительстве находят готовые к применению сухие кладочные смеси. При покупке кладочных смесей важно выбрать ту смесь, которая содержит минимум сульфатов (не более 2%) и подходит для кирпича по такому параметру, как водопоглощение. Ответственный производитель всегда указывает на упаковке марку смеси по прочности, водопоглощение кирпича, для которого разработана данная смесь и содержание сульфатов. Для каменной кладки из керамического лицевого кирпича не используйте импортные смеси, предназначенные для клинкерного кирпича с низким водопоглащением (2 – 4%), такие смеси обладают высокой проникающей способностью за счет длительного удержания влаги, что неизбежно приведет к высолам на кирпиче с водопоглощением 6 – 10%.

Вода – старайтесь избегать применения воды, для приготовления раствора, из садовых скважин, не прошедшей химическую очистку, такая вода содержит большое количество растворенных сульфатов, что неизбежно приведет к высолам на кирпиче.

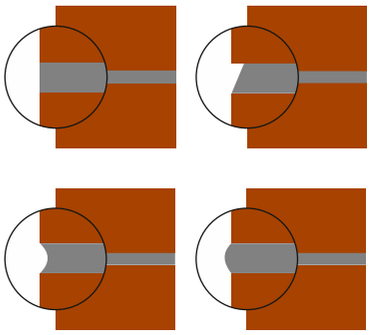
Производство работ Вы выбрали качественные строительные материалы и готовы приступить к каменной кладке. Основным правилом, с точки зрения предотвращения образования высолов на каменной кладке, является защита кладки от переувлажнения, как во время производства работ, так и в период эксплуатации.



Гидроизоляция основания – наиболее важная технологическая операция, поскольку исправить дефекты гидроизоляции в готовом здании практически невозможно. Гидроизоляция основания должна быть выполнена по всему периметру на толщину каменной стены из качественных сертифицированных материалов и находиться выше уровня отмостки здания.

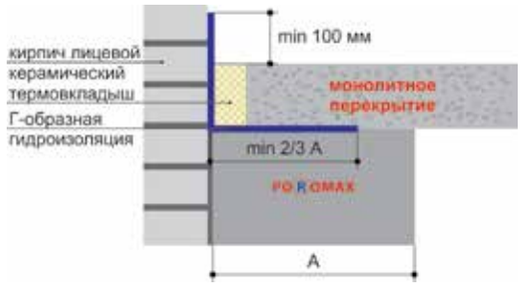


Гидроизоляция основания и вентиляция стен с воздушным зазором – в многослойных стенах с воздушным зазором, где лицевая кирпичная верста отделена от основного каменного слоя воздушной прослойкой, гидроизоляция основания выполняется в два этапа. На первом этапе выполняется классическая гидроизоляция основания по всему периметру на всю толщину стены. На втором этапе выполняется Z–образная гидроизоляция от первого ряда основного каменного слоя под первый ряд лицевой версты с выпуском капельников на цоколь. Для вентиляции замкнутого воздушного зазора между основным каменным слоем и лицевой верстой оставляют каждый четвертый вертикальный шов в лицевой версте не заполненным раствором, как в первом ряду, так и в последнем ряду по высоте кладки. Либо устанавливают вентиляционные решетки из коррозионностойких материалов. Вентиляция воздушного зазора и Z–образная гидроизоляция обеспечат отвод конденсирующейся влаги из воздушного зазора.



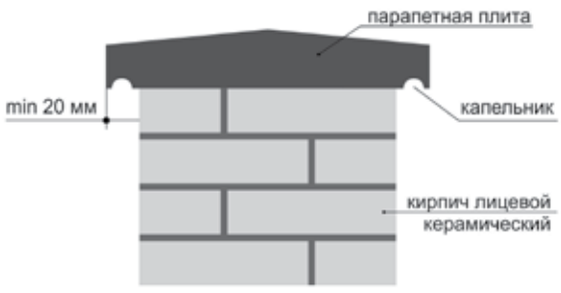
Растворные швы – шов должен быть выполнен качественно, без провалов и раковин, и надежно уплотнен. Шов не должен углубляться более чем на 2 мм от лицевой поверхности кирпича и обеспечивать беспрепятственное стекание дождевой воды по стене. Рекомендуемая толщина горизонтального шва – 10 – 12 мм, вертикального – 10 мм. Дождевая вода, стекающая по стене, не приводит к высолам, поскольку быстро испаряется и не проникает в кладку.

Защита кладки во время работы – при перерывах в работе каменную кладку необходимо защитить от атмосферных осадков по всему периметру водонепроницаемым материалом для исключения попадания большого количества воды в свежую кладку. Также необходимо защитить нижнюю часть оконных проемов до установки окон и водоотливов.



Гидроизоляция кладки при устройстве монолитных перекрытий – важная операция, поскольку при заливке монолитного перекрытия большое количество воды насыщенной растворенными сульфатами, может проникать в основной каменный слой и лицевую версту, используемую в качестве несъемной опалубки. Г–образная гидроизоляция должна выполняться по всему периметру на 10 – 15 см. выше толщины перекрытия.

Защита парапетов и простенков заборов – все парапеты, открытые простенки и столбы должны быть надежно защищены от увлажнения морозостойкими плитами с капельниками или колпаками из кровельной стали (меди). Вылет плит и колпаков за плоскость стены должен составлять не менее 20 мм, идеально – 50 мм, капельники обязательны.



Кровельное водоотведение – водосточная система должна быть правильно спроектирована и смонтирована и исключать проникновение атмосферной влаги в стены. Особое внимание необходимо уделять защите от тающего снега и внутренним углам здания.

Как устранить высолы**?** Прежде всего, необходимо выявить и устранить причину высолов, то есть причину увлажнения кирпичной кладки. После устранения причины можно быть уверенным, что высолы не будут прогрессировать и постепенно выветрятся под воздействием дождевой воды, солца и ветра. Если Вы хотите удалить высолы механическим путем, самым простым и надежным способом является обработка участка стены с высолом 2 – 4 % водным раствором строительной соляной кислоты. Делается это так: в теплый солнечный день участок стены с высолами обрабатывается раствором соляной кислоты при помощи кисти, валика, поролонового тампона с последующим обильным орошением водой.
Важно: При выполнении данной операции примите меры личной безопасности, работайте в резиновых перчатках, защитных очках и респираторе.

* Водопоглощение – способность кирпича впитывать и удерживать в своих порах влагу, выраженная в процентах. Водопоглощение влияет на ряд свойств: прочность сцепления с раствором, плотность, теплопроводность, морозостойкость. В соответствии с требованием ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические» водопоглощение лицевого керамического кирпича должно быть не менее 6 %.
** Паропроницаемость – способность кирпича проводить водяные пары при разности парциального давления насыщенного водяного пара на внутренней и внешней поверхности стены, данное свойство препятствует образованию конденсата и накоплению избыточной влаги внутри стены.

Надеемся, что данные пояснения и рекомендации позволят Вам произвести правильный выбор материалов для каменной кладки и избежать появления высолов на стенах Вашего дома.

12.3. Справка об обозначении, типоразмерах и пустотности стеновых керамических изделий товарной номенклатуры ОАО Славянский кирпич в соответствии с ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические»

г.Славянск-на-Кубани 01 декабря 2017 г.

СПРАВКА

об обозначении, типоразмерах и пустотности стеновых керамических изделий товарной номенклатуры **ОАО "Славянский кирпич"** в соответствии с **ГОСТ 530-2012 "Кирпич и камень керамические"**

№ п.п	Товарное наименование	Формат	ГОСТ 530-2012		Номинальные размеры, мм	Тип и размер пустот	Пустотность, %	Наружная стенка	Сертификат соответствия ГОСТ Р срок действия
			Наименование	Обозначение					
1	Готик Готик-Антик Готик-Руст	1НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый пестрый М150, F75	КР-л-пу 250х120х65/ 1НФ/150/1,2/75	250х120х65	щелевые 14 мм	33%	20 мм	РОСС RU.СП05.Н01016 15.01.2018 г.
2	Гамбург Гамбург-BUNT Гамбург-Руст Гамбург-BUNT-Руст Прованс Прованс- BUNT Прованс-Руст Прованс- BUNT-Руст Прованс-Антик Прованс- BUNT-Антик Флоренция-Руст Флоренция- BUNT-Руст	1НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый с ангобированной поверхностью М175, F75	КР-л-пу 250х120х65/ 1НФ/175/1,2/75	250х120х65	щелевые 14 мм	33%	20 мм	РОСС RU.СП05.Н01182 14.06.2019 г.
3	Сахара Беж-Руст Беж-Антик	1НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый светлых тонов М125, F75	КР-л-пу 250х120х65/ 1НФ/125/1,2/75	250х120х65	щелевые 14 мм	33%	20 мм	РОСС RU.СП05.Н01069 12.08.2018 г.
4	Беж Беж-RED						38%	14 мм	

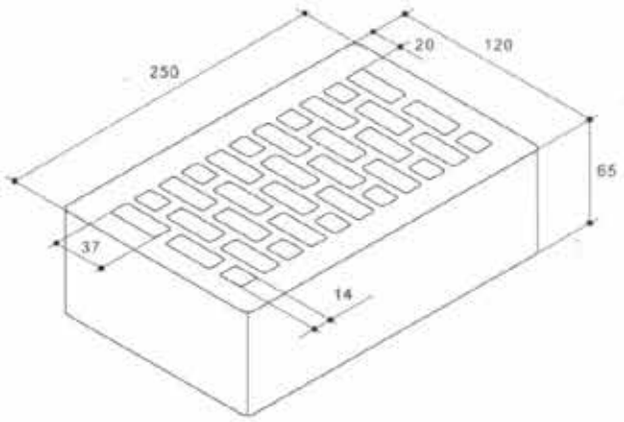
5	Классик	1НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый естественного цвета терракотовый М150, F75	КР-л-пу 250x120x65/ 1НФ/150/1,2/75	250x120x65	щелевые 14 мм	33%	20 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01193 29.07.2019 г.
							38%	14 мм	
6	Классик-Антик Классик-Руст						33%	20 мм	
7	Классик-Евро	0,7НФ		КР-л-пу 250x85x65/ 0,7НФ/150/1,4/75	250x85x65		32%	14 мм	
8	Арабика Арабика-Руст Мокко	1НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый объемно окрашенный цвет коричневый М150, F75	КР-л-пу 250x120x65/ 1НФ/150/1,2/75	250x120x65	щелевые 14 мм	33%	20 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01193 29.07.2019 г.
							38%	14 мм	
9	Арабика-Евро	0,7НФ		КР-л-пу 250x85x65/ 0,7НФ/150/1,4/75	250x85x65		32%	14 мм	
10	Мокко-BUNT Мокко-BUNT-Руст	1НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый объемно окрашенный цвет красно-коричневый пестрый М150, F75	КР-л-пу 250x120x65/ 1НФ/150/1,2/75	250x120x65	щелевые 14 мм	33%	20 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01193 29.07.2019 г.
							38%	14 мм	
11	Мокко-BUNT-Евро	0,7НФ		КР-л-пу 250x85x65/ 0,7НФ/150/1,4/75	250x85x65		32%	14 мм	
12	Сахара-Евро Беж-Евро Беж-RED-Евро	0,7НФ	кирпич керамический лицевой пустотелый светлых тонов М125, F75	КР-л-пу 250x85x65/ 0,7НФ/125/1,4/75	250x85x65	щелевые 14 мм	32%	14 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01321 13.08.2020 г.
13	Кирпич рядовой поризованный PORONORM-1	1НФ	кирпич керамический рядовой пустотелый	КР-р-пу 250x120x65/ 1НФ/100/1,0/50	250x120x65	щелевые 14 мм	38%	14 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01071 12.08.2018 г.
14*	Камень рядовой поризованный PORONORM-2	2,1НФ	камень керамический рядовой	КМ-р 250x120x140/ 2,1НФ/125/1,0/50	250x120x140	щелевые 15 мм	46%	14 мм	РОСС RU.СЛ05.Н00079 18.08.2017 г.
15	Камень поризованный POROMAX-120	7НФ	камень керамический с пазогребневым соединением	КМ-пг 120/7,0НФ/125/1,0/50	510x120x219	щелевые 18 мм	54%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01325 17.08.2020 г.

16	Камень поризованный POROMAX-200	11,5НФ	камень керамический с пазогребневым соединением	КМ-пг 200/11,5НФ/100/1,0/50	510x200x219	щелевые 16 мм	52%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01070 12.08.2018 г.
17	Камень поризованный POROMAX-250	11,3НФ	камень керамический с пазогребневым соединением	КМ-пг 250/11,2НФ/100/1,0/50	398x250x219	щелевые 15 мм	54%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01325 17.08.2020 г.
18	Камень поризованный POROMAX-250-D	11,3НФ	камень керамический с пазогребневым соединеним доборный	КМД-пг 250/11,2НФ/100/1,0/50	398x250x219	щелевые 15 мм	54%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01325 17.08.2020 г.
19	Камень поризованный POROMAX-250-1/2-D	5,6НФ	камень керамический с пазогребневым соединением доборный	КМД-пг 250/5,5НФ/100/1,0/50	197x250x219	щелевые 15 мм	54%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01147 05.04.2019 г.
20	Камень поризованный POROMAX-280	12,3НФ	камень керамический с пазогребневым соединение	КМ-пг 280/12,3НФ/100/0,8/50	398x280x215	щелевые 16 мм	54%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01271 14.02.2020 г.
21	Камень поризованный POROMAX-280-1/2	6,1НФ	камень керамический с пазогребневым соединени	КМ-пг 280/6,1НФ/100/0,8/50	199x280x215	щелевые 16 мм	52%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01271 14.02.2020 г.
22	Камень поризованный POROMAX-280-D	12,3НФ	камень керамический с пазогребневым соединением доборный	КМД-пг 280/12,3НФ/100/0,8/50	398x280x215	щелевые 16 мм	54%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01271 14.02.2020 г.
23	Камень поризованный POROMAX-280-1/2-D	6,1НФ	камень керамический с пазогребневым соединением доборный	КМД-пг 280/6,1НФ/100/0,8/50	199x280x215	щелевые 16 мм	52%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01271 14.02.2020 г.
24	Камень поризованный POROMAX-380	10,8НФ	камень керамический с пазогребневым соединением	КМ-пг 380/10,7НФ/100/1,0/50	253x380x219	щелевые 16 мм	52%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01325 17.08.2020 г.
25	Камень поризованный POROMAX-380-D	10,8НФ	камень керамический с пазогребневым соединением доборный	КМД-пг 380/10,7НФ/100/1,0/50	253x380x219	щелевые 16 мм	52%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01325 17.08.2020 г.

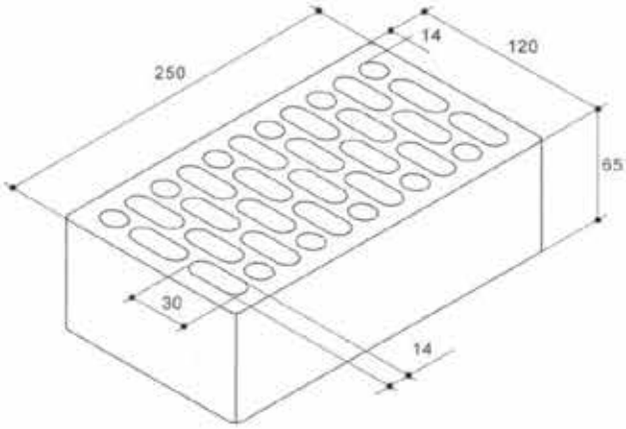
26	Камень поризованный POROMAX-380-D-vc	10,8НФ	камень керамический с пазогребневым соединением доборный для вертикальных ж/б сердечников	КМД-пг 380/10,7НФ/100/1,0/50	253x380x219	щелевые 16 мм	52%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01325 17.08.2020 г.
27	Камень поризованный POROMAX-380-1/2-D	5,4НФ	камень керамический с пазогребневым соединением доборный	КМД-пг 380/5,3НФ/100/1,0/50	125x380x219	щелевые 16 мм	44%	10 мм	РОСС RU.СЛ05.Н01147 05.04.2019 г.

Примечание - * изделия производятся по отдельному заказу
Приложение – Трехмерные эскизы керамических изделий с указанием номинальных размеров на 9 листах.

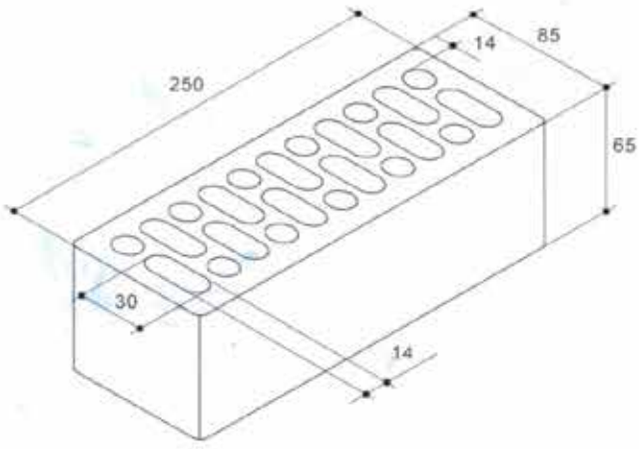
Поз. 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10 - кирпич керамический лицевой пустотелый (1НФ)



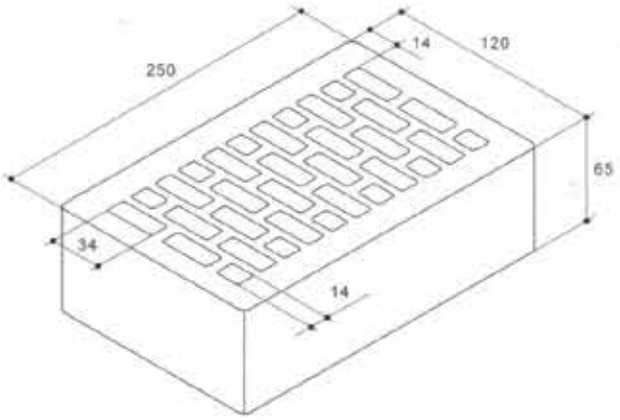
Поз. 4, 5, 6, 8, 10 - кирпич керамический лицевой пустотелый (1НФ)



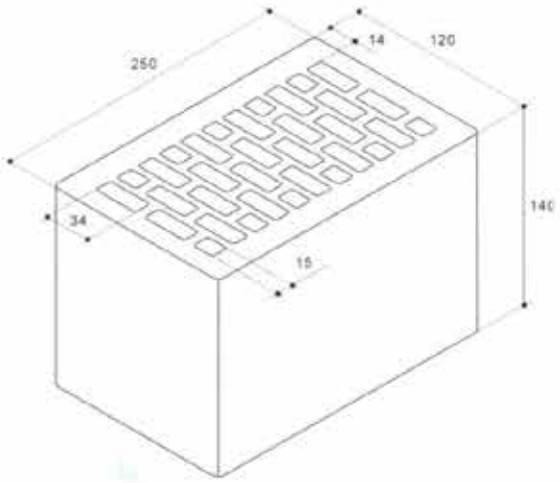
Поз. 7, 9,11, 12 - кирпич керамический лицевой пустотелый (0.7НФ) "Евро"



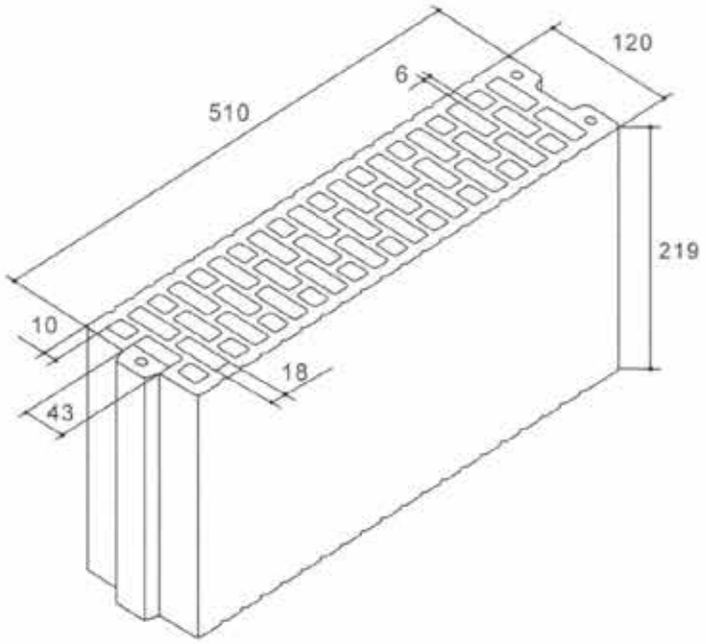
Поз. 13 - кирпич керамический рядовой пустотелый
PORONORM-1 (1НФ)



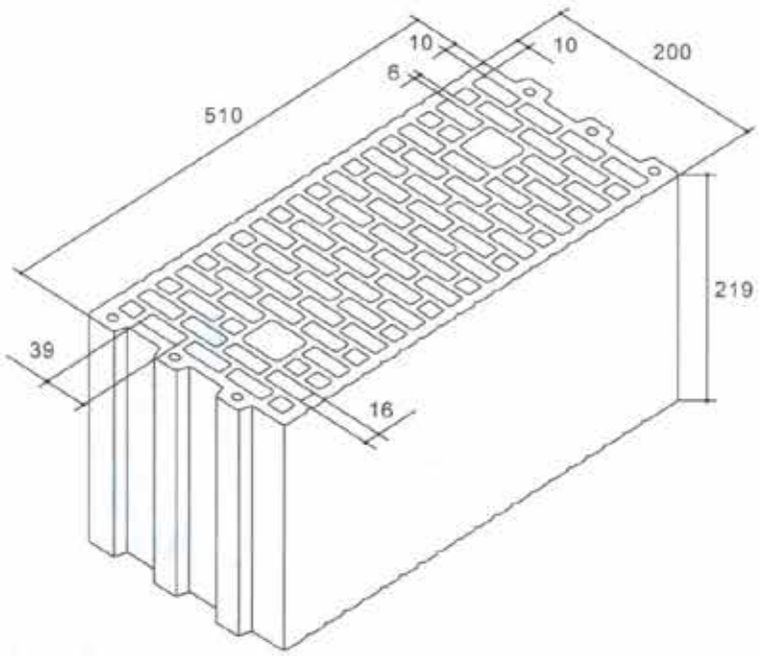
Поз. 14 * - камень керамический рядовой пустотелый
PORONORM-2 (2.1НФ)



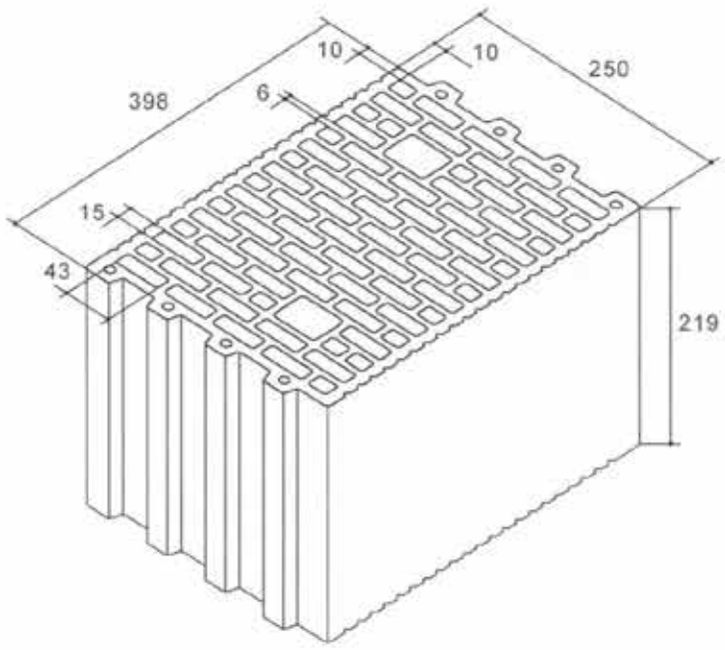
Поз. 15 - камень керамический с пазогребневым соединением
POROMAX-120 (7НФ)



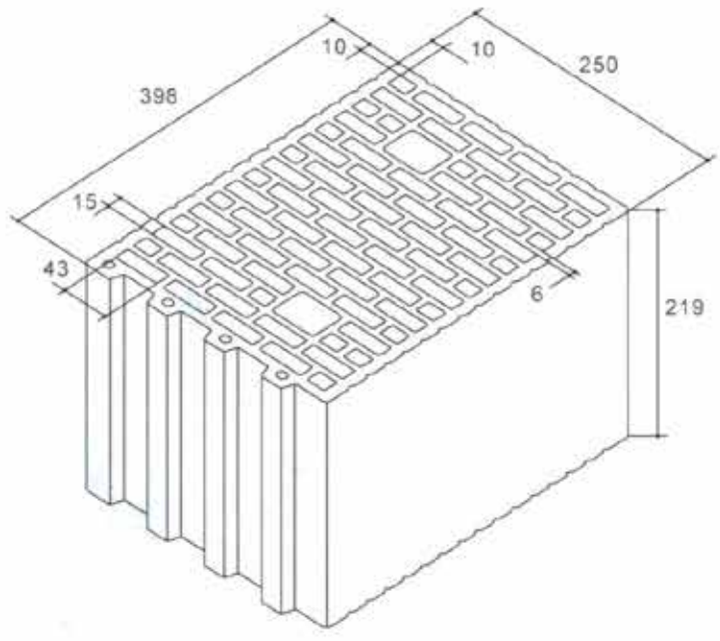
Поз. 16 - камень керамический с пазогребневым соединением
POROMAX-200 (11.5НФ)



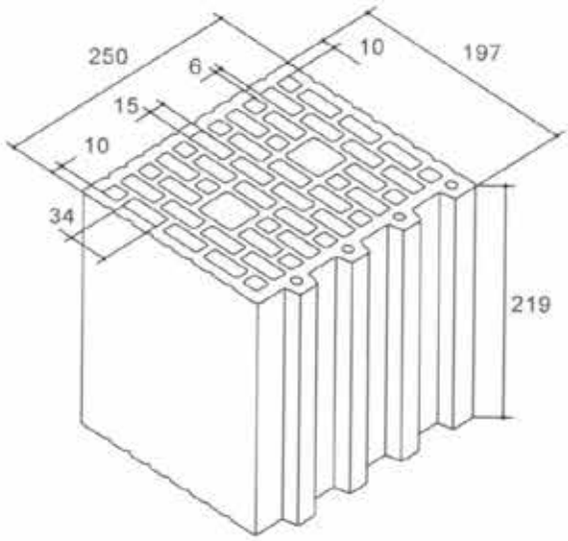
Поз. 17 - камень керамический с пазогребневым соединением
POROMAX-250 (11.3НФ)



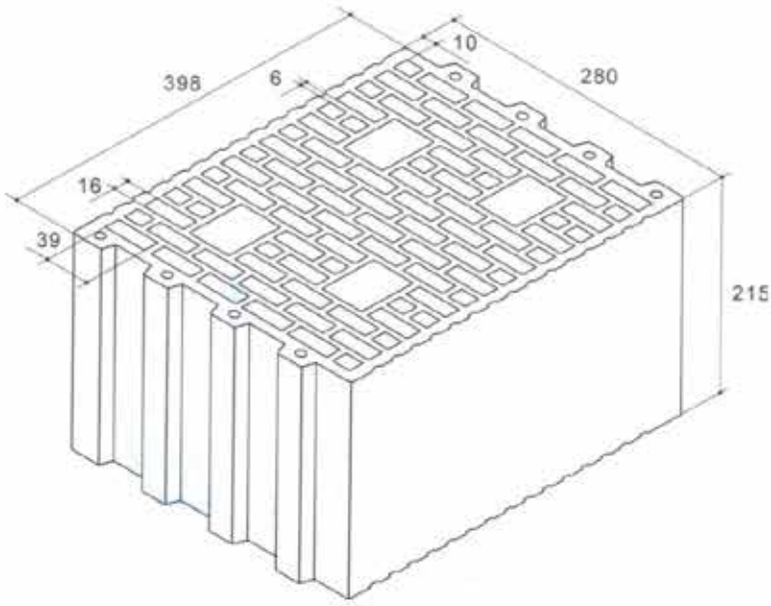
Поз. 18 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный
POROMAX-250-D (11.3НФ)



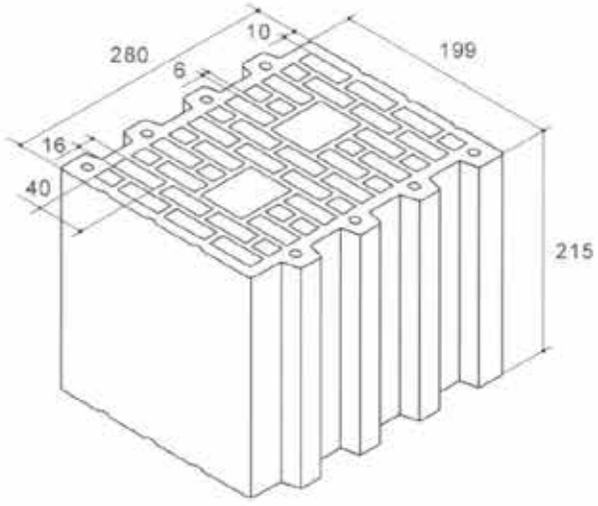
Поз. 19 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный
POROMAX-250-1/2-D (5.6НФ)



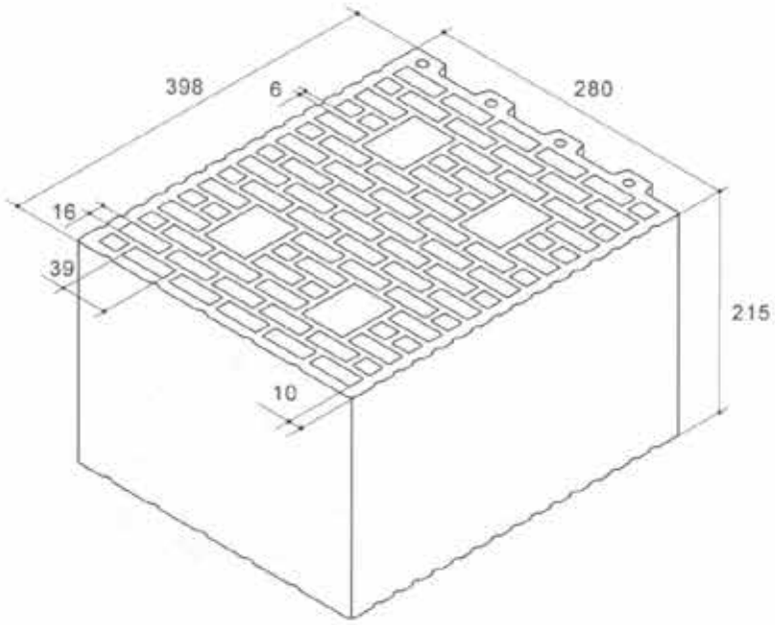
Поз. 20 - камень керамический пустотелый с пазогребневым соединением
POROMAX-280 (12.3НФ)



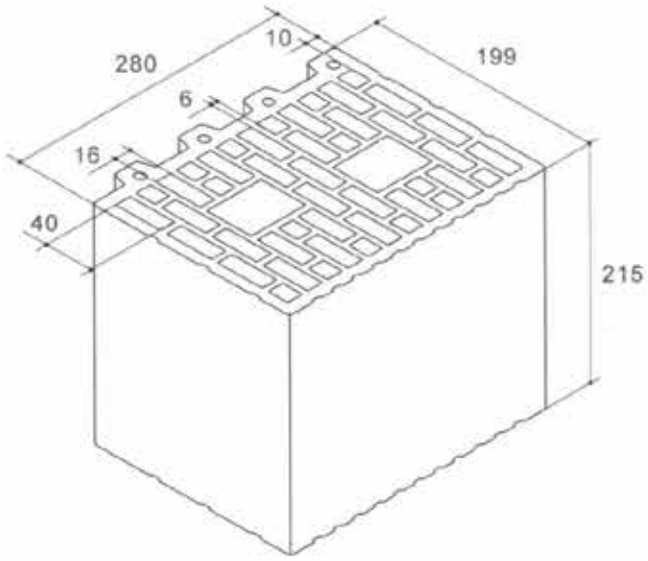
Поз. 21 - камень керамический с пазогребневым соединением
POROMAX-280-1/2 (6.1НФ)



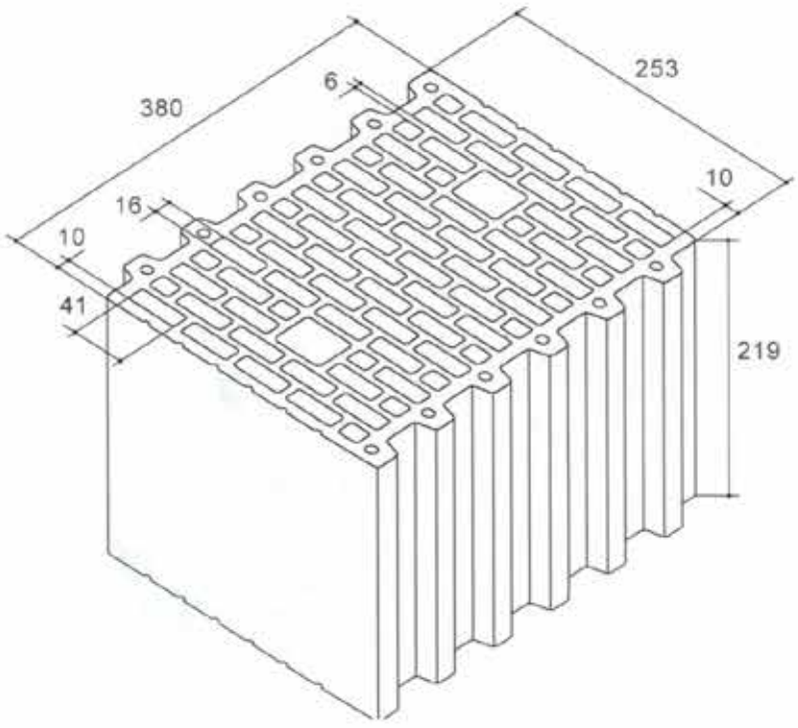
Поз. 22 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный
POROMAX-280-D (12.3НФ)



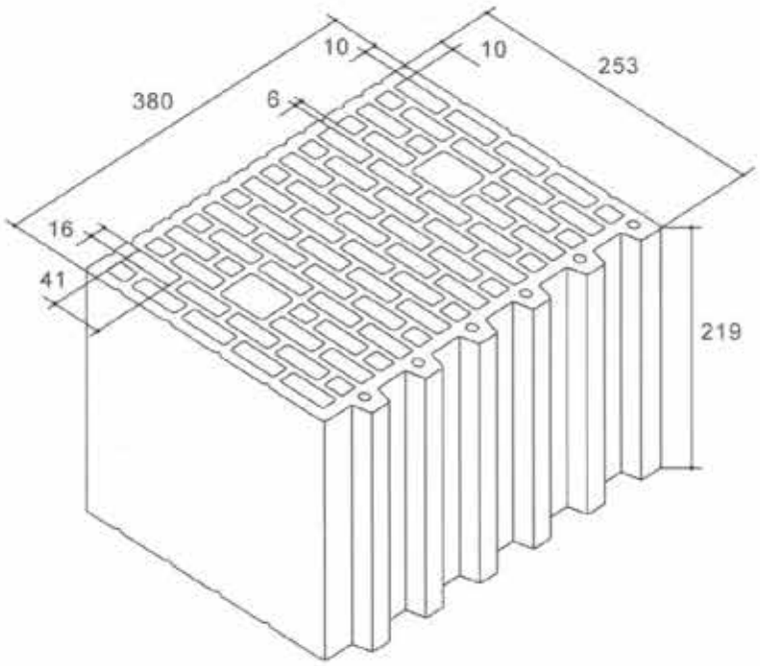
Поз. 23 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный
POROMAX-280-1/2-D (6.1НФ)



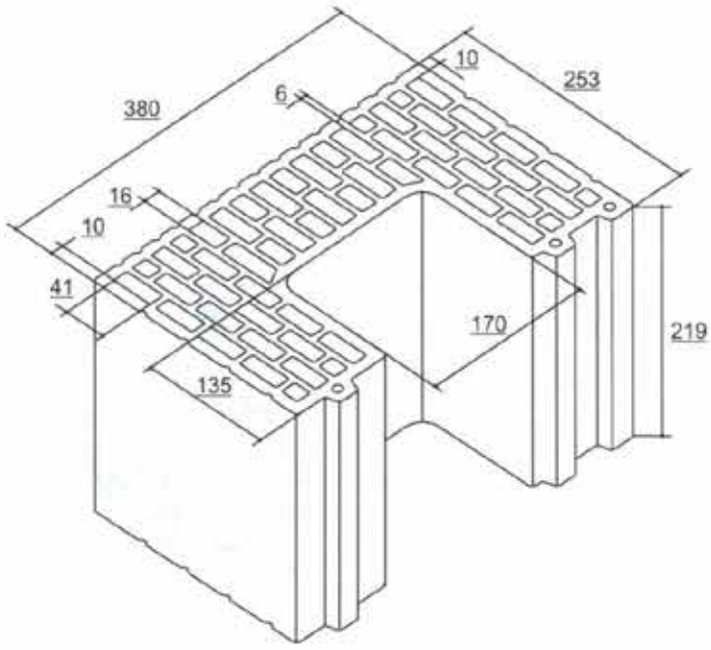
Поз. 24 - камень керамический пустотелый с пазогребневым соединением
POROMAX-380 (10.8НФ)



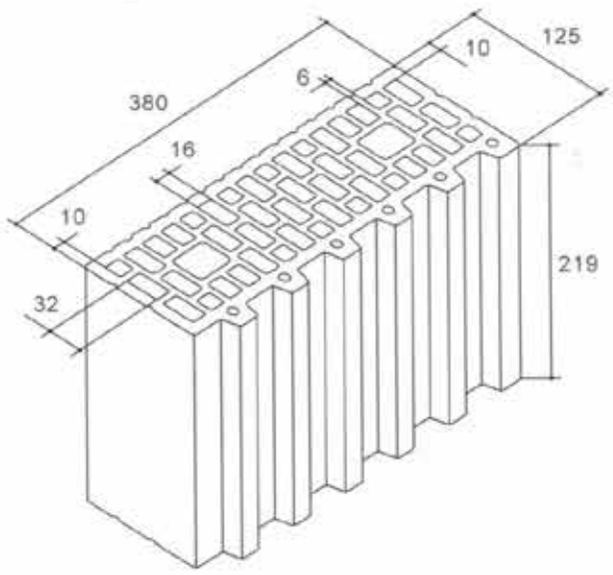
Поз. 25 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный POROMAX-380-D (10.8НФ)



Поз. 26 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный для вертикальных монолитных железобетонных сердечников POROMAX-380-D-vc (10.8НФ)



Поз. 27 - камень керамический с пазогребневым соединением доборный
POROMAX-380-1/2-D (5.4НФ)



12.4. ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камень керамические.

ГОСТ 530-2012

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ГОСТ 530-2012

КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ

Общие технические условия

(EN 771-1:2003, NEQ)

(EN 772-1:2000, NEQ)

(EN 772-9:1998+A1:2005, NEQ)

(EN 772-11:2000+A1:2004, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

ГОСТ 530-2012

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и МСН 1.01-01-2009 «Система межгосударственных нормативных документов в строительстве. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией производителей керамических материалов (АПКМ), Обществом с ограниченной ответственностью «ВНИИСТРОМ «Научный центр керамики» (ООО «ВНИИСТРОМ «НЦК»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (дополнение 1 к приложению В протокола № 40 от 4 июня 2012 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ISO 3166) 004-97	Код страны по МК (ISO 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа государственного управления строительством
Азербайджан	AZ	Государственный комитет градостроительства и архитектуры
Армения	AM	Министерство градостроительства
Казахстан	KZ	Агентство по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Киргизия	KG	Госстрой
Молдова	MD	Министерство строительства и регионального развития
Российская Федерация	RU	Министерство регионального развития
Таджикистан	TJ	Агентство по строительству и архитектуре при Правительстве

4 Настоящий стандарт соответствует:

EN 771-1:2003 Definitions concerning wall stones – Part 1: Brick (Определения, касающиеся стеновых камней – Часть 1: Кирпич) в части требований к средней плотности, пустотности, теплотехническим свойствам, скорости начальной абсорбции воды, кислотостойкости;

EN 772-1:2000 Methods of test for masonry units - Part 1: Determination of compressive strength (Методы испытаний строительных блоков. – Часть 1. Определение прочности при сжатии);

EN 772-9:1998+A1:2005 Methods of test for masonry units - Part 9: Determination of volume and percentage of voids and net volume of clay and calcium silicate masonry units by sand filling (Методы испытаний строительных блоков – Часть 9. Определение объема и процентной доли пустот, а также объема нетто керамического кирпича и силикатных блоков посредством заполнения песком);

EN 772-11:2000+A1:2004 Methods of test for masonry units - Part 11: Determination of water absorption of aggregate concrete, autoclaved aerated concrete, manufactured stone and natural stone masonry units due to capillary action and the initial rate of water absorption of clay masonry units (Методы испытаний строительных блоков. – Часть 11. Определение капиллярного водопоглощения строительных блоков из бетона, автоклавного ячеистого бетона, искусственного и природного камня, начального водопоглощения керамического кирпича) в части метода определения скорости начальной абсорбции воды.

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27декабря2012г. № 2148-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 530-2012 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 01 июля 2013 года

6 ВЗАМЕН ГОСТ 530-2007

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Национальные стандарты», а текст изменений – в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2012

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения……...…...
2 Нормативные ссылки …….……..…..
3 Термины и определения …….……..….
4 Классификация, основные размеры и условные обозначения……..….
5 Технические требования…….……...…
6 Правила приемки ……...…
7 Методы испытаний……
8 Транспортирование и хранение …….…..….
9 Указания по применению……..……...
Приложение А (рекомендуемое) Виды изделий…….……
Приложение Б (обязательное) Виды повреждений при испытании на морозостойкость……..….
Приложение В (справочное) Расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича и камня на тяжелых растворах……..……...
Приложение Г (справочное) Теплотехнические характеристики сплошных (условных) кладок……

ГОСТ 530-2012

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КИРПИЧ И КАМЕНЬ КЕРАМИЧЕСКИЕ
Общие технические условия

Ceramic brick and stone. General specifications

Дата введения

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кирпич и камень керамические (далее – изделия), применяемые для кладки и облицовки несущих, самонесущих и ненесущих стен и других элементов зданий и сооружений, а также клинкерный кирпич, применяемый для кладки фундаментов, сводов, стен, подверженных большой нагрузке, и кирпич для наружной кладки дымовых труб, промышленных и бытовых печей.

Настоящий стандарт устанавливает технические требования, правила приемки, методы испытаний изделий.

Настоящий стандарт не распространяется на кирпич для мощения дорог, кирпич для кладки внутренней поверхности дымовых труб и промышленных печей, огнеупорный и кислотостойкий кирпич.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 166–89 (ИСО 3599 – 76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 473.1–81 Изделия химически стойкие и термостойкие керамические. Метод определения кислотостойкости

ГОСТ 3749–77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 530-2012

ГОСТ 7025–91 Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости

ГОСТ 8462–85 Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе

ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов

ГОСТ 18343–80 Поддоны для кирпича и керамических камней. Технические условия

ГОСТ 25706–83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 26254–84 Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

ГОСТ 30108–94 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 30244–94 Материалы строительные. Методы испытания на горючесть

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на территории государства по соответствующему указателю стандартов и классификаторов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **кирпич:** Керамическое штучное изделие, предназначенное для устройства кладок на строительных растворах.

3.2 **кирпич нормального формата (одинарный):** Изделие в форме прямоугольного параллелепипеда номинальными размерами 250×120×65 мм.

3.3 **камень:** Крупноформатное пустотелое керамическое изделие номинальной толщиной 140 мм и более, предназначенное для устройства кладок.

3.4 **кирпич полнотелый:** Кирпич, в котором отсутствуют пустоты или пустотностью не более 13 %.

3.5 **кирпич пустотелый:** Кирпич, имеющий пустоты различной формы и размеров.

3.6 **фасонный кирпич:** Изделие, имеющее форму, отличающуюся от формы прямоугольного параллелепипеда.

3.7 **доборный элемент:** Изделие специальной формы, предназначенное для завершения кладки.

3.8 **кирпич клинкерный:** Изделие, имеющее высокую прочность и низкое водопоглощение, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки в сильно агрессивной среде и выполняющее функции декоративного материала.

3.9 **кирпич лицевой:** Изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки и выполняющее функции декоративного материала.

3.10 **кирпич рядовой:** Изделие, обеспечивающее эксплуатационные характеристики кладки.

3.11 **камень с пазогребневой системой:** Изделие с выступами на вертикальных гранях для пазогребневого соединения камней в кладке без использования кладочного раствора в вертикальных швах.

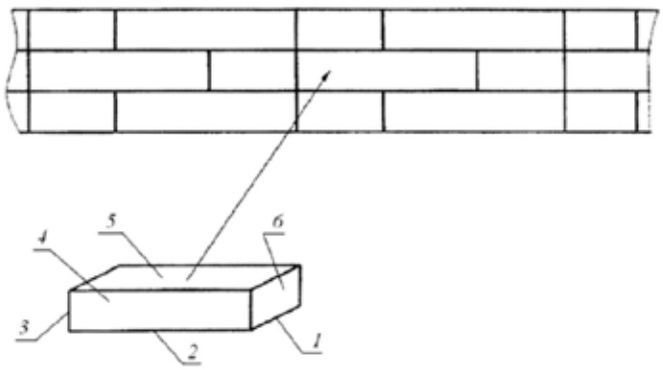
3.12 **рабочий размер (ширина) камня:** Размер изделия между гладкими вертикальными гранями (без выступов для пазогребневого соединения), формирующий толщину стены при кладке в один камень.

3.13 **нерабочий размер (длина) камня:** Размер изделия между вертикальными гранями с выступами для пазогребневого соединения, формирующий при кладке длину стены.

3.14 **постель:** Рабочая грань изделия, расположенная параллельно основанию кладки (см. рисунок 1).

3.15 **ложок:** Наибольшая грань изделия, расположенная перпендикулярно постели (см. рисунок 1).

3.16 **тычок:** Наименьшая грань изделия, расположенная перпендикулярно постели (см. рисунок 1).



1 – ширина; 2 – длина; 3 – толщина; 4 – ложок; 5 – постель; 6 – тычок

Рисунок 1 – Фрагмент кладки

3.17 **пустотность:** доля пустот в объеме изделия, выраженная в процентах.

3.18 **трещина:** Разрыв изделия без разрушения его на части, шириной раскрытия более 0,5 мм.

3.19 **сквозная трещина:** Трещина, проходящая через всю толщину изделия, и протяженностью более половины ширины изделия.

3.20 **посечка:** Трещина шириной раскрытия не более 0,5 мм.

3.21 **отбитость:** Механическое повреждение грани, ребра, угла изделия.

3.22 **откол**: Дефект изделия, вызванный наличием карбонатных или других включений (см. приложение Б).

3.23 **шелушение:** Разрушение изделия в виде отслоения от его поверхности тонких пластинок (см. приложение Б).

3.24 **выкрашивание:** Осыпание фрагментов поверхности изделия (см. приложение Б).

3.25 **растрескивание:** Появление или увеличение размера трещины после воздействия знакопеременных температур (см. приложение Б).

3.26 **половняк:** Две части изделия, образовавшиеся при его раскалывании. Изделия, имеющие сквозные трещины, относят к половняку.

3.27 **контактное пятно:** Участок поверхности изделия, отличный по цвету, возникающий в процессе сушки или обжига и не влияющий на характеристики изделия.

3.28 **высолы:** Водорастворимые соли, выходящие на поверхности обожженного изделия при контакте с влагой.

3.29 **черная сердцевина:** Участок внутри изделия, обусловленный образованием в процессе обжига изделия оксида железа (II).

3.30 **незащищенная кладка:** Кладка, не защищенная от внешних атмосферных воздействий и проникновения воды в условиях эксплуатации.

3.31 **защищенная кладка:** Кладка, защищенная от проникновения воды (внутренняя стена, внутренняя часть двухслойной стены, наружная стена, защищенная слоем штукатурки или облицовки) в условиях эксплуатации.

3.32 **кладка в сильно агрессивной среде:** Кладка, подвергающаяся в условиях эксплуатации постоянному насыщению водой в результате воздействия совокупности неблагоприятных природных и (или) искусственных факторов (грунтовые или сточные воды, климатические условия) и одновременно частому замораживанию и оттаиванию при отсутствии эффективной защиты.

3.33 **кладка в умеренно агрессивной среде:** Кладка, подвергающаяся в условиях эксплуатации периодическому воздействию влаги и попеременному замораживанию и оттаиванию, но не относящаяся к кладке в сильно агрессивной среде.

3.34 **кладка в неагрессивной среде:** Кладка, не подвергающаяся в условиях эксплуатации воздействию влаги и попеременному замораживанию и оттаиванию.

4 Классификация, основные размеры и условные обозначения

4.1 Классификация

4.1.1 Изделия подразделяют на рядовые и лицевые. Камень с пазогребневым и с пазовым соединением может быть только рядовым.

4.1.2 Кирпич изготавливают полнотелым и пустотелым, камень – только пустотелым. Камень может изготавливаться с плоскими вертикальными гранями, с выступами для пазогребневого соединения на вертикальных гранях, с нешлифованной или шлифованной опорной поверхностью (постелью).

ГОСТ 530-2012

Пустоты в изделиях могут располагаться перпендикулярно постели (вертикальные) или параллельно постели (горизонтальные).

4.1.3 По прочности кирпич подразделяют на марки М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300; клинкерный кирпич – М300, М400, М500, М600, М800, М1000; камни – М25, М35, М50, М75, М100, М125, М150, М175, М200, М250, М300; кирпич и камень с горизонтальными пустотами – М25, М35, М50, М75, М100.

4.1.4 По морозостойкости изделия подразделяют на марки F25, F35, F50, F75, F100, F200, F300

4.1.5 По показателю средней плотности изделия подразделяют на классы 0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; 2,4.

4.1.6 По теплотехническим характеристикам изделия в зависимости от класса средней плотности подразделяют на группы в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 – Группы изделий по теплотехническим характеристикам

Класс средней плотности изделия	Группа изделий по теплотехническим характеристикам
0,7; 0,8	Высокой эффективности
1,0	Повышенной эффективности
1,2	Эффективные
1,4	Условно-эффективные
2,0; 2,4	Малоэффективные (обыкновенные)

4.2 Основные размеры

4.2.1 Изделия изготавливают номинальными размерами, приведенными в таблицах 2 и 3.

Рекомендуемые виды изделий, а также расположение пустот в изделиях приведены в приложении А.

Т а б л и ц а 2 – Номинальные размеры кирпича В миллиметрах

Вид изделия	Обозначение вида	Номинальные размеры			Обозначение размера изделия
		Длина	Ширина	Толщина	
Кирпич	КР	250	120	65	1 НФ
		250	85	65	0,7 НФ
		250	120	88	1,4 НФ
		250	60	65	0,5 НФ
		288	138	65	1,3 НФ
		288	138	88	1,8 НФ
		250	120	55	0,8 НФ
Кирпич с горизонтальными пустотами	КРГ	250	120	88	1,4 НФ
		250	200	70	1,8 НФ

Т а б л и ц а 3 – Номинальные размеры камня В миллиметрах

Вид изделия	Обозначение вида	Номинальные размеры				Обозначение размера
		Длина или нерабочий размер	Ширина или рабочий размер	Толщина нешлифованных камней	Толщина шлифованных камней	
Камень	КМ	250	120	140	–	2,1 НФ
		250	250	140	–	4,5 НФ
		380	250	140	–	6,8 НФ
		250	380	140	–	6,8 НФ
		250	250	188	–	6,0 НФ
		510	120	219	229	6,9 (7,2) НФ
		250	250	219	229	7,0 (7,3) НФ
		260	250	219	229	7,3 (7,6) НФ
		380	250	219	229	10,7 (11,2) НФ
		510	250	219	229	14,3 (15,0) НФ
		250	380	219	229	10,7 (11,2) НФ
		260	380	219	229	11,1 (11,6) НФ
		250	510	219	229	14,3 (15,0) НФ
		260	510	219	229	14,9 (15,6) НФ

ГОСТ 530-2012

Окончание таблицы 3

Вид изделия	Обозначение вида	Номинальные размеры				Обозначение размера
		Длина или нерабочий размер	Ширина или рабочий размер	Толщина нешлифованных камней	Толщина шлифованных камней	
Камень доборный	КМД	129	250	219	229	3,6 (3,8) НФ
		188	250	219	229	5,2 (5,6) НФ
		248	250	219	229	7,1 (7,5) НФ
		129	380	219	229	5,5 (5,8) НФ
		129	510	219	229	7,4 (7,8) НФ

Примечание – 1. Допускается по согласованию изготовителя с потребителем изготовление доборных изделий и изделий других номинальных размеров, при этом предельные отклонения размеров не должны превышать значений, приведенных в 4.2.2. Толщина изделий должна быть кратна толщине кирпича плюс 12 мм постельный шов.

2. Обозначение размера (формат) изделий определяется как отношение объема изделия в кубических метрах, рассчитанного как произведение номинальных размеров длина х ширина х толщина к объему кирпича нормального формата 0,00195 $м^3$ с округлением значения до одного знака после запятой.

3. В скобках приведены обозначения размеров для шлифованных камней.

4.2.2 Предельные отклонения от номинальных размеров не должны превышать на одном изделии, мм:

- по длине:

кирпича и камня без пазогребневого соединения ± 4,

камня с пазогребневым соединением ± 10;

- по ширине:

кирпича, камня шириной не более 120 мм ± 3,

камня шириной более 120 мм ± 5;

- по толщине:

кирпича лицевого ± 2,

кирпича рядового ± 3,

камня ± 4.

4.2.3 Отклонение от перпендикулярности смежных граней не допускается более:

3 мм – для кирпича и камня длиной до 300 мм;

1,4 % длины любой грани – для камня длиной или шириной свыше 300 мм.

4.2.4 Отклонение от плоскостности граней изделий не допускается более:

3 мм – для кирпича и камня;

1 мм – для шлифованного камня.

4.2.5 Толщина наружных стенок пустотелого кирпича должна быть не менее 12 мм, камня – не менее 8 мм.

Радиус закругления угла вертикальных смежных граней должен быть не более 15 мм, глубина фаски на горизонтальных ребрах – не более 3 мм.

Размеры и число выступов пазогребневого соединения не регламентируют.

Диаметр вертикальных цилиндрических пустот и размер стороны квадратных пустот должен быть не более 20 мм, ширина щелевидных пустот – не более 16 мм.

Размер пустот изделий с пустотностью не более 13 % не регламентируют.

Размеры горизонтальных пустот не регламентируют.

Для камня допускаются пустоты (для захвата при кладке) общей площадью сечения, не превышающей 13 % площади постели камня.

4.3 Условные обозначения

4.3.1 Условное обозначение керамических изделий должно состоять из обозначения вида изделия в соответствии с таблицами 2 и 3; букв р – для рядовых, л – для лицевых, кл –для клинкерных, пг – для камней с пазогребневой системой, ш – для шлифованных камней, обозначения размера кирпича в соответствии с таблицей 2, номинальных размеров камня в соответствии с таблицей 3, рабочего размера камня с пазогребневой системой в соответствии с таблицей 3, обозначений: по – для полнотелого кирпича, пу – для пустотелого кирпича, марки по прочности, класса средней плотности, марки по морозостойкости и обозначения настоящего стандарта.

ГОСТ 530-2012

Примеры условных обозначений

Кирпич рядовой (лицевой), полнотелый, размерами 250×120×65 мм, формат 1НФ, марка по прочности М200, класс средней плотности 2,0, марка по морозостойкости F50:

КР-р-по (КР-л-по) 250×120×65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012.

Кирпич клинкерный, полнотелый (пустотелый), размерами 250×120×65 мм, формат 1НФ, марка по прочности М500, класс средней плотности 2,0, марка по морозостойкости F100:

КР-кл-по (КР-кл-пу) 250×120×65/1НФ/500/2,0/100/ГОСТ 530-2012.

Кирпич с горизонтальным расположением пустот рядовой (лицевой), размерами 250×120×88 мм, формат 1,4НФ, марка по прочности М75, класс средней плотности 1,4, марка по морозостойкости F50:

КРГ-р (КРГ-л) 250×120×88 /1,4НФ/75/1,4/50/ ГОСТ 530-2012.

Камень рядовой (лицевой), размерами 250×120×140 мм, формат 2,1НФ, марка по прочности М200, класс средней плотности 1,4, марка по морозостойкости F50:

КМ-р (КМ-л) 250×120×140/2,1НФ/200/1,4/50/ГОСТ 530-2012.

Камень с пазогребневым соединением (шлифованный), рабочего размера 510 мм, формат 14,3НФ, марка по прочности М100, класс средней плотности 0,8, марка по морозостойкости F35:

КМ-пг (КМ-пг-ш) 510 мм/14,3НФ/100/0,8/35/ГОСТ 530-2012.

Камень доборный с пазогребневым соединением (шлифованный), рабочего размера 250, формат 5,2НФ, марка по прочности М100, класс средней плотности 0,8, марка по морозостойкости F35:

КМД (КМД-ш) 250 мм /5,2 НФ/100/0,8/35/ГОСТ 530-2012.

4.3.2 Допускается для полной идентификации изделий вводить в условное обозначение дополнительную информацию.

При проведении экспортно-импортных операций условное обозначение изделия допускается уточнять в договоре на поставку продукции (в том числе вводить дополнительную буквенно-цифровую или другую информацию).

5 Технические требования

Изделия должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

5.1 Внешний вид

5.1.1 Лицевые изделия должны иметь не менее двух лицевых граней – ложковую и тычковую. Цвет и вид лицевой грани устанавливают по согласованию между изготовителем и потребителем и оговаривают в документе на поставку.

Рядовые изделия изготавливают с гладкими или рельефными вертикальными гранями.

Лицевые кирпич и камень по виду лицевой поверхности изготавливают:

- с гладкой и рельефной поверхностью;

- с поверхностью, офактуренной торкретированием, ангобированием, глазурованием, двухслойным формованием или иным способом.

Изделия могут быть естественного цвета или объемно окрашенными.

5.1.2 На лицевых изделиях допускаются единичные вспучивающиеся (например, известковые) включения глубиной не более 3 мм общей площадью не более 0,2 % площади лицевых граней.

На рядовых изделиях допускаются вспучивающиеся включения общей площадью не более 1,0 % площади вертикальных граней изделия.

5.1.3 На лицевых и клинкерных изделиях не допускаются высолы.

5.1.4 Дефекты внешнего вида изделия, размеры и число которых превышают значения, указанные в таблице 4, не допускаются.

Т а б л и ц а 4 – Дефекты внешнего вида изделия

Вид дефекта	Значение	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отбитости углов глубиной, отбитости ребер и граней длиной более 15 мм, шт.	Не допускаются	4
Отбитости углов глубиной, отбитости ребер и граней длиной не более 15 мм, шт.	2	Не регламентируются

ГОСТ 530-2012

Окончание таблицы 4

Вид дефекта	Значение	
	Лицевые изделия	Рядовые изделия
Отдельные посечки суммарной длиной не более, мм: - для кирпича - для камня	 40 80	 Не регламентируются
Трещины, шт.	Не допускаются	4
Примечания 1 Отбитости глубиной менее 3 мм не являются браковочными признаками. 2 Трещины в межпустотных перегородках, отбитости и трещины в элементах пазогребневого соединения не являются дефектом. 3 Для лицевых изделий указаны дефекты лицевых граней.		

5.1.5 У изделий допускаются черная сердцевина и контактные пятна на поверхности.

5.1.6 В партии не допускается половняк более 5 % объема партии.

5.2 Характеристики

5.2.1 Средняя плотность кирпича и камня в зависимости от класса средней плотности должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Классы средней плотности изделий

Класс средней плотности изделия	Средняя плотность, кг/м^3
0,7	До 700
0,8	710– 800
1,0	810–1000
1,2	1010–1200
1,4	1210–1400
2,0	1410-2000
2,4	2010-2400

Отклонение единичного значения средней плотности (для одного образца из пяти) допускается не более:

+50 кг/м³ – для классов 0,7, 0,8 и 1,0;

+100 кг/м³ – для остальных классов.

5.2.2 Теплотехнические характеристики изделий оценивают по коэффициенту теплопроводности кладки в сухом состоянии. Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии в зависимости от группы изделий по теплотехническим характеристикам приведен в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Группы изделий по теплотехническим характеристикам

Группы изделий по теплотехническим характеристикам	Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии λ, Вт/(м·°С)
Высокой эффективности	До 0,20
Повышенной эффективности	Св. 0,20 до 0,24
Эффективные	Св. 0,24 до 0,36
Условно-эффективные	Св. 0,36 до 0,46
Малоэффективные (обыкновенные)	Св. 0,46

П р и м е ч а н и я

1 Значения коэффициента теплопроводности приведены для кладок с минимально достаточным количеством кладочного раствора. Значение коэффициента теплопроводности с учетом фактического расхода раствора устанавливают в проектной или технической документации (строительные нормы и правила, и др.) на основании испытаний или расчетов.

2 Теплотехнические характеристики сплошных (условных) кладок приведены в приложении Г.

5.2.3 Марку кирпича по прочности устанавливают по значениям пределов прочности при сжатии и при изгибе, кирпича с горизонтальным расположением пустот и камня – по значению предела прочности при сжатии. Значения пределов прочности при сжатии и изгибе должны быть не менее значений, указанных в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Пределы прочности изделий при сжатии и изгибе

Марка изделий	Предел прочности при сжатии изделий, МПа		Предел прочности при изгибе, МПа					
			полнотелого кирпича		пустотелого кирпича формата менее 1,4 НФ		пустотелого кирпича формата 1,4 НФ	
	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца
М1000	100,0	80,0	>4,4	4,4	>3,4	3,4	>2,9	2,9
М800	80,0	64,0						
М600	60,0	48,0						
М500	50,0	40,0						
М400	40,0	32,0						
М300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7	2,9	1,5
М250	25,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5	2,5	1,3
М200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3	2,3	1,1
М175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,1	2,1	1,0
М150	15,0	12,5	2,8	1,4	2,1	1,0	1,8	0,9
М125	12,5	10,0	2,5	1,2	1,9	0,9	1,6	0,8
М100	10,0	7,5	2,2	1,1	1,6	0,8	1,4	0,7
М75	7,5	5,0	–	–	–	–	–	–
М50	5,0	3,5	–	–	–	–	–	–

ГОСТ 530-2012

Окончание таблицы 7

Марка изделий	Предел прочности при сжатии изделий, МПа		Предел прочности при изгибе, МПа					
			полнотелого кирпича		пустотелого кирпича формата менее 1,4 НФ		пустотелого кирпича формата 1,4 НФ	
	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца	Средний для пяти образцов	Наименьший для отдельного образца
М35	3,5	2,5	–	–	–	–	–	–
М25	2,5	1,5	–	–	–	–	–	–
Для изделий с горизонтальным расположением пустот								
М100	10,0	7,5	–	–	–	–	–	–
М75	7,5	5,0	–	–	–	–	–	–
М50	5,0	3,5	–	–	–	–	–	–
М35	3,5	2,5	–	–	–	–	–	–
М25	2,5	1,5	–	–	–	–	–	–

5.2.4 Водопоглощение изделий должно быть:

не более 6,0 % – для клинкерного кирпича;

не менее 6,0 % – для остальных изделий.

5.2.5 Скорость начальной абсорбции воды опорной поверхностью (постелью) изделий должна быть не менее 0,10 кг/(м^2·мин) и не более 3,00 кг/(м^2·мин) – у лицевых изделий, без ограничения максимального значения – у рядовых изделий.

5.2.6 Кислотостойкость клинкерного кирпича должна быть не менее 95,0 %.

5.2.7 Кирпич и камень должны быть морозостойкими и в зависимости от марки по морозостойкости в насыщенном водой состоянии должны выдерживать без каких-либо видимых признаков повреждений или разрушений – растрескивание, шелушение, выкрашивание, отколы (кроме отколов от известковых включений) – не менее 25; 35; 50; 75; 100; 200 или 300 циклов попеременного замораживания и оттаивания.

Виды повреждений изделий после испытания на морозостойкость приведены в приложении Б.

Марка по морозостойкости клинкерного кирпича должна быть не ниже F75, лицевых изделий – не ниже F50. Допускается по согласованию с потребителем поставлять лицевые изделия марки по морозостойкости F35.

5.2.8 Керамические изделия относятся к негорючим строительным материалам в соответствии с ГОСТ 30244.

5.2.9 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ в изделиях должна быть не более 370 Бк/кг.

5.3 Требования к сырью и материалам

Глинистое сырье, кремнеземистые породы (трепел, диатомит), лессы, промышленные отходы (углеотходы, золы и др.), минеральные и органические добавки должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов и технической документации на них.

5.4 Маркировка

5.4.1 На нелицевую поверхность изделия в процессе изготовления наносят любым способом товарный знак или краткое наименование предприятия-изготовителя.

5.4.2 Маркировку наносят на каждую упаковочную единицу. В одной упаковочной единице должно быть не менее 20 % идентифицируемых изделий. Маркировка может быть нанесена непосредственно на упаковку или на этикетку, которую наклеивают на упаковку, или на ярлык, прикрепляемый к упаковке способом, обеспечивающим его сохранность при транспортировании.

Маркировка должна содержать:

- наименование предприятия-изготовителя (и/или его товарный знак) и адрес;
- условное обозначение изделия;
- номер партии и дату изготовления;
- число изделий в упаковочной единице, шт. (кг);
- масса упаковочной единицы, кг;
- группу по теплотехнической эффективности;
- знак соответствия при поставке сертифицированной продукции (если предусмотрено системой сертификации).

5.4.3 Предприятие-изготовитель имеет право наносить на упаковку дополнительную информацию, не противоречащую требованиям настоящего стандарта и позволяющую идентифицировать продукцию и ее изготовителя.

5.4.4 Каждое грузовое место (транспортный пакет) должно иметь транспортную маркировку в соответствии с ГОСТ 14192.

5.5 Упаковка

5.5.1 Изделия должны быть уложены на поддон способом, обеспечивающим сохранность упаковочной единицы при хранении и транспортировании.

5.5.2 Уложенные изделия должны быть упакованы в термоусадочную или растягивающуюся пленку или другие материалы, обеспечивающие сохранность изделий.

5.5.3 В одной упаковочной единице должны быть изделия одного условного обозначения.

5.5.4 По согласованию с потребителем допускаются другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность изделий при транспортировании.

6 Правила приемки

6.1 Изделия должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

6.2 Изделия принимают партиями. Объем партии устанавливают в количестве не более суточной выработки одной печи.

При приемке изделий потребителем партией считают изделия, отгружаемые по конкретному договору (заказу) или изделия в объеме одного транспортного средства, оформленном одним документом о качестве.

6.3 Партия должна состоять из изделий одного условного обозначения.

6.4 Качество изделий обеспечивают:

- входным контролем сырья и материалов;
- операционным производственным (технологическим) контролем.

Качество изделий подтверждают приемочным контролем готовых изделий. Приемочный контроль включает в себя приемосдаточные и периодические испытания.

6.5 Для проведения испытаний методом случайного отбора из разных мест партии отбирают число изделий (образцов) в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Число отбираемых изделий (образцов) для проведения испытаний

Наименование показателя	Число отбираемых изделий (образцов), шт.	Вид испытаний		Периодичность контроля	Метод испытания
		Приемосдаточные	Периодические		
Внешний вид, размеры	Камень – 25, кирпич – 35	+	–	Каждая партия	По 7.3
Отклонения от номинальных размеров и формы		+	–	Каждая партия	По 7.3, 7.4
Предел прочности при сжатии: - кирпича; - камня	10 5	+ –	– –	Каждая партия	По 7.10
Предел прочности при изгибе кирпича	5	+	–	Каждая партия	По ГОСТ 8462
Предел прочности при сжатии клинкерного кирпича	10	–	+	Один раз в неделю	По 7.10
Предел прочности при изгибе клинкерного кирпича	5	–	+	Один раз в неделю	По ГОСТ 8462
Наличие известковых включений	5	–	+	Один раз в две недели	По 7.5
Наличие высолов для клинкерных и лицевых изделий	5	–	+	Один раз в месяц	По 7.8
Средняя плотность	5	+	–	Каждая партия	По ГОСТ 7025
Водопоглощение		–	+	Один раз в месяц	По ГОСТ 7025
Скорость начальной абсорбции воды		–	+	Один раз в месяц	По 7.7
Пустотность	3	–	+	Один раз в месяц	По 7.6
Кислотостойкость клинкерного кирпича	3	–	+	Один раз в год	По ГОСТ 473.1
Морозостойкость	5	–	+	Один раз в квартал	По ГОСТ 7025
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$	5	–	+	Один раз в год	По ГОСТ 30108

Отобранные изделия проверяют на соответствие требованиям настоящего стандарта по внешнему виду, размерам и правильности формы, а затем испытывают.

ГОСТ 530-2012

Периодические испытания по показателям водопоглощения, скорости начальной абсорбции воды, кислотостойкости, наличию высолов и морозостойкости изделий проводят также при изменении сырья и технологических параметров; по наличию известковых включений – при изменении содержания включений в глинистом сырье. Результаты периодических испытаний распространяют на все поставляемые партии изделий до проведения следующих периодических испытаний.

6.6 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ контролируют при входном контроле по данным документов предприятия – поставщика сырьевых материалов. В случае отсутствия данных предприятия – поставщика об удельной эффективной активности естественных радионуклидов испытания изделий по этому показателю следует проводить не реже одного раза в год в аккредитованных испытательных лабораториях, а также при смене поставщика сырьевых материалов.

6.7 Теплотехнические характеристики сплошной кладки определяют при постановке продукции на производство.

6.8 Партию принимают, если при проверке размеров и правильности формы отобранных от партии изделий только одно изделие не соответствует требованиям настоящего стандарта. Партия приемке не подлежит, если два из отобранных от партии изделий не соответствуют требованиям настоящего стандарта.

6.9 Если при испытаниях изделий по показателям, приведенным в таблице 8 (кроме показателей внешнего вида, размеров, правильности формы и морозостойкости), получены неудовлетворительные результаты, проводят повторные испытания изделий по этому показателю на удвоенном числе образцов, отобранных от этой партии.

Партию принимают, если результаты повторных испытаний соответствуют всем требованиям настоящего стандарта; если не соответствуют – партию не принимают.

6.10 При проведении испытаний изделий потребителем, при инспекционном контроле и сертификационных испытаниях отбор выборки и оценку результатов

контроля проводят в соответствии с требованиями настоящего раздела, применяя методы контроля в соответствии с разделом 7.

В спорных случаях контрольную проверку проводят в присутствии представителя предприятия – изготовителя. Перечень контролируемых параметров устанавливают по согласованию с участниками проверки.

6.11 Каждая партия поставляемых изделий должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывают:

- наименование предприятия–изготовителя и (или) его товарный знак;
- наименование и условное обозначение изделия;
- номер и дату выдачи документа;
- номер партии;
- число (массу) изделий в партии, шт. (кг);
- марку по прочности, класс средней плотности, марку по морозостойкости;
- пустотность;
- водопоглощение;
- скорость начальной абсорбции воды;
- кислотостойкость (для клинкерного кирпича);
- группу по теплотехнической эффективности;
- удельную эффективную активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$.

При экспортно-импортных операциях содержание сопроводительного документа о качестве уточняется в конкретном договоре на поставку изделий.

7 Методы испытаний

7.1 Методы испытаний при входном контроле качества сырья и материалов указывают в технологической документации на изготовление изделий с учетом требований нормативных документов на это сырье и материалы.

7.2 Методы испытаний при проведении производственного операционного контроля устанавливают в технологической документации на изготовление изделий.

7.3 Определение геометрических размеров

7.3.1 Размеры изделий, толщину наружных стенок, диаметр цилиндрических пустот, размеры квадратных и ширину щелевидных пустот, длину посечек, длину отбитостей ребер, радиус закругления смежных граней и глубину фаски на ребрах измеряют металлической линейкой по ГОСТ 427 или штангенциркулем по ГОСТ 166. Погрешность измерения – ±1 мм.

7.3.2 Длину, ширину и толщину каждого изделия измеряют по краям (на расстоянии 15 мм от угла) и в середине ребер противоположных граней. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение трех измерений.

7.3.3 Толщину наружных стенок измеряют минимум в трех местах – посередине каждой грани изделия. За результат измерения принимают наименьшее значение.

Размеры пустот измеряют внутри пустот не менее чем на трех пустотах. За результат измерения принимают наибольшее значение.

7.3.4 Ширину раскрытия трещин измеряют при помощи измерительной лупы по ГОСТ 25706, после чего изделие проверяют на соответствие требованиям 5.1.4. Точность измерения 0,1 мм.

7.3.5 Глубину отбитости углов и ребер измеряют при помощи угольника по ГОСТ 3749 и линейки по ГОСТ 427 по перпендикуляру от вершины угла или ребра, образованного угольником, до поврежденной поверхности. Погрешность измерения – ±1 мм.

7.4 Определение правильности формы

7.4.1 Отклонение от перпендикулярности граней определяют, прикладывая угольник к смежным граням изделия и измеряя металлической линейкой по ГОСТ 427 наибольший зазор между угольником и гранью. Погрешность измерения – ±1 мм.

За результат измерений принимают наибольший из всех полученных результатов измерений.

7.4.2 Отклонение от плоскостности изделия определяют, прикладывая одну сторону металлического угольника к ребру изделия, а другую – вдоль каждой

диагонали грани и измеряя щупом, калиброванным в установленном порядке, или металлической линейкой по ГОСТ 427 наибольший зазор между поверхностью и ребром угольника. Погрешность измерения – ±1 мм.

За результат измерения принимают наибольший из всех полученных результатов измерений.

7.5 Наличие известковых включений определяют после пропаривания изделий в сосуде.

Образцы, не подвергавшиеся ранее воздействию влаги, укладывают на решетку, помещенную в сосуд с крышкой. Налитую под решетку воду нагревают до кипения. Пропаривание продолжают в течение 1 ч. Затем образцы охлаждают в закрытом сосуде в течение 4 ч, после чего их проверяют на соответствие требованиям 5.1.2.

7.6 Пустотность изделий определяют как отношение объема песка, заполняющего пустоты изделия, к объему изделия.

Пустоты изделия, лежащего на листе бумаги на ровной поверхности отверстиями вверх, заполняют сухим кварцевым песком фракции 0,5–1,0 мм. Изделие убирают, песок пересыпают в стеклянный мерный цилиндр и фиксируют его объем. Пустотность изделия P, %, вычисляют по формуле:

$$P = \frac{V_{\text{пес}}}{l \cdot d \cdot h} 100, \qquad (1)$$

где $V_{\text{пес}}$ – объем песка, мм^3;

l – длина изделия, мм;

d – ширина изделия, мм;

h – толщина изделия, мм.

За результат измерения принимают среднеарифметическое значение трех параллельных определений и округляют до 1 %.

7.7 Определение скорости начальной абсорбции воды

7.7.1 Подготовка образцов

Образцом является целое изделие, с поверхности которого удалены пыль и излишки материала. Образцы высушивают до постоянной массы при температуре (105±5)°С и охлаждают до комнатной температуры.

7.7.2 Оборудование

Емкость для воды площадью основания большей, чем постель изделия, и высотой не менее 20 мм, с решеткой или ребрами на дне для создания расстояния между дном и поверхностью изделия. Уровень воды в емкости должен поддерживаться постоянным.

Секундомер с ценой деления 1 сек.

Сушильный шкаф с автоматическим поддержанием температуры (105±5)°С.

Весы, обеспечивающие точность измерения не менее 0,1% массы сухого образца.

7.7.3 Проведение испытания

Образец взвешивают, измеряют длину и ширину погружаемой в емкость с водой опорной поверхности образца и вычисляют ее площадь. Изделие погружают опорной поверхностью в емкость с водой с температурой (20±5) °С на глубину (5±1) мм и выдерживают в течение (60±2) с. Затем испытуемый образец извлекают из воды, удаляют лишнюю воду и взвешивают.

7.7.4 Обработка результатов

Скорость начальной абсорбции рассчитывают для каждого образца с точностью до 0,1 кг/(м^2·мин) по формуле:

$$C_{абс} = \frac{m_2 - m_1}{S \cdot t} \cdot 10^3 \qquad (2)$$

где $C_{абс}$ – скорость начальной абсорбции воды, кг/(м^2·мин.);

m_1 – масса сухого образца, г;

m_2 – масса образца после погружения, г;

S – площадь погружаемой поверхности, мм^2;

t – время выдерживания образца в воде (постоянная величина t=1 мин).

Скорость начальной абсорбции воды вычисляют как среднеарифметическое результатов пяти параллельных определений.

7.8 Определение наличия высолов

Для определения наличия высолов половинку изделия погружают отбитым торцом в емкость, заполненную дистиллированной водой, на глубину 1 – 2 см и выдерживают в течение 7 сут (уровень воды в сосуде должен поддерживаться постоянным). По истечении 7 сут образцы высушивают в сушильном шкафу при температуре (105±5) ºС до постоянной массы, а затем сравнивают со второй частью образца, не подвергавшейся испытанию, и проверяют на соответствие 5.1.3.

7.9 Предел прочности при изгибе кирпича определяют в соответствии с ГОСТ 8462.

7.10 Предел прочности при сжатии изделий определяют по ГОСТ 8462 со следующими дополнениями.

7.10.1 Подготовка образцов

Образцы испытывают в воздушно-сухом состоянии. Испытываемый образец состоит: из двух целых кирпичей, уложенных постелями друг на друга, или из одного камня.

Подготовку опорных поверхностей изделий для приемосдаточных испытаний производят шлифованием, для образцов из клинкерного кирпича – применяют выравнивание цементным раствором; при арбитражных испытаниях кирпича и камня применяют шлифование, клинкерного кирпича – выравнивание цементным раствором, приготовленным по 2.6 ГОСТ 8462. Допускается при проведении приемосдаточных испытаний применять иные способы выравнивания опорных поверхностей образцов при условии наличия корреляционной связи между результатами, полученными разными способами, а также доступности проверки информации, являющейся основанием для такой связи.

Отклонение от плоскостности опорных поверхностей испытываемых образцов не должно превышать 0,1 мм на каждые 100 мм длины. Непараллельность опорных поверхностей испытуемых образцов (разность значений высоты, измеренная по четырем вертикальным ребрам) должна быть не более 2 мм.

ГОСТ 530-2012

Испытуемый образец измеряют по средним линиям опорных поверхностей с погрешностью до ±1 мм.

На боковые поверхности образца наносят осевые линии.

7.10.2 Проведение испытания

Образец устанавливают в центре машины для испытаний на сжатие, совмещая геометрические оси образца и плиты, и прижимают верхней плитой машины. При испытаниях нагрузка на образец должна возрастать следующим образом: до достижения примерно половины ожидаемого значения разрушающей нагрузки – произвольно, затем поддерживают такую скорость нагружения, чтобы разрушение образца произошло не ранее чем через 1 мин. Значение разрушающей нагрузки регистрируют.

7.10.3 Значение предела прочности при сжатии изделий $R_{сж,}$ МПа (кгс/см^2) вычисляют по формуле:

$$R_{сж} = P/F, \quad (3)$$

где P – наибольшая нагрузка, установленная при испытании образца, Н (кгс);

F – площадь поперечного сечения образца (без вычета площади пустот); вычисляют как среднеарифметическое значение площадей верхней и нижней поверхностей, мм^2 (см^2).

Значение предела прочности при сжатии образцов вычисляют с точностью до 0,1 МПа (1 кгс) как среднеарифметическое значение результатов испытаний установленного п.6.5 числа образцов.

7.11 Среднюю плотность, водопоглощение и морозостойкость (метод объемного замораживания) изделий определяют в соответствии с ГОСТ 7025.

Результат определения средней плотности изделий округляют до 10 кг/м^3.

Водопоглощение определяют при насыщении образцов водой температурой (20±5) ºС при атмосферном давлении.

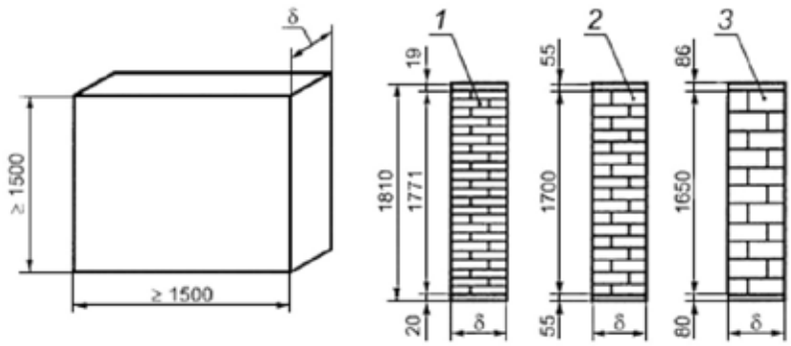
Морозостойкость определяют методом объемного замораживания. Оценку степени повреждений всех образцов проводят через каждые пять циклов замораживания и оттаивания.

7.12 Кислотостойкость клинкерного кирпича определяют в соответствии с ГОСТ 473.1.

7.13 Удельную эффективную активность естественных радионуклидов $A_{эфф}$ определяют по ГОСТ 30108.

7.14 Коэффициент теплопроводности кладок определяют по ГОСТ 26254 со следующими дополнениями.

Коэффициент теплопроводности определяют экспериментально на фрагменте кладки, который с учетом растворных швов выполняют толщиной из одного тычкового и одного ложкового рядов кирпичей или камней. Кладку из укрупненных камней выполняют толщиной в один камень. Длина и высота кладки должны быть не менее 1,5 м (см. рисунок 2). Кладку выполняют на сложном растворе марки 50, средней плотностью 1800 кг/м^3, состава 1,0:0,9:8,0 (цемент:известь:песок) по объему, на портландцементе марки 400 с осадкой конуса для полнотелых изделий 12–13 см, для пустотелых – 9 см. Допускается выполнение фрагмента кладки, отличной от указанной выше, с применением других растворов, состав которых указывают в протоколе испытаний.



а) Общий вид кладки б) Примеры кладок в поперечном сечении:

δ – толщина кладки; 1 – кладка из одинарного кирпича; 2 – кладка из утолщенного кирпича; 3 – кладка из камня

Рисунок 2 – Фрагмент кладки для определения коэффициента теплопроводности

Фрагмент кладки из изделий со сквозными пустотами следует выполнять по технологии, исключающей заполнение пустот кладочным раствором или с запол-

нением пустот раствором, о чем делается запись в протоколе испытаний. Кладку выполняют в проеме климатической камеры с устройством по контуру теплоизоляции из плитного утеплителя; термическое сопротивление теплоизоляции должно быть не менее 1,0 $м^2 \cdot °С/Вт$. После изготовления фрагмента кладки его наружную и внутреннюю поверхности затирают штукатурным раствором толщиной не более 5 мм и плотностью, соответствующей плотности испытуемых изделий, но не более 1400 $кг/м^3$ и не менее 800 $кг/м^3$.

Фрагмент кладки испытывают в два этапа:

- этап 1 – кладку выдерживают и подсушивают в течение не менее двух недель до влажности не более 6 %;

- этап 2 – проводят дополнительную сушку кладки до влажности 1 % – 3 %.

Влажность изделий в кладке определяют приборами неразрушающего контроля. Испытания в камере проводят при перепаде температур между внутренней и наружной поверхностями кладки $\Delta t = (t_в - t_н) \geq 40$ °С, температуре в теплой зоне камеры $t_в$ = 18 °С –20 °С, относительной влажности воздуха (40±5) %. Допускается сокращение времени выдержки кладки при условии обдува наружной поверхности и обогрева внутренней поверхности фрагмента трубчатыми электронагревателями (ТЭНами), софитами и др. до температуры 35 °С – 40 °С.

Перед испытанием на наружной и внутренней поверхностях кладки в центральной зоне устанавливают не менее пяти термопар по действующему нормативному документу. Дополнительно на внутренней поверхности кладки устанавливают тепломеры по действующему нормативному документу. Термопары и тепломеры устанавливают так, чтобы они охватывали зоны поверхности ложкового и тычкового рядов кладки, а также горизонтального и вертикального растворных швов. Теплотехнические параметры фиксируют после наступления стационарного теплового состояния кладки не ранее чем через 72 ч после включения климатической камеры. Измерение параметров проводят не менее трех раз с интервалом 2–3 ч.

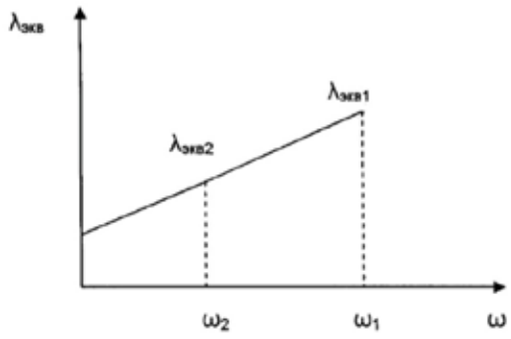


Рисунок 3 – График зависимости эквивалентного коэффициента теплопроводности от влажности кладки

Коэффициент теплопроводности кладки в сухом состоянии λ_0, Вт/(м·°С), вычисляют по формулам:

$$\lambda_0^{II} = \lambda_{экв2} - \omega_2 \cdot \Delta\lambda_{экв} \quad (8)$$

или $$\lambda_0^{I} = \lambda_{экв1} - \omega_1 \cdot \Delta\lambda_{экв}. \quad (9)$$

За результат испытания принимают среднеарифметическое значение коэффициента теплопроводности кладки в сухом состоянии λ_0, Вт/(м·°С), вычисленное по формуле

$$\lambda_0 = (\lambda_0^{I} + \lambda_0^{II})/2. \quad (10)$$

8 Транспортирование и хранение

8.1 Изделия перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида.

8.2 Транспортирование кирпича и камня осуществляют в пакетированном виде.

Транспортные пакеты формируют на складской площадке или непосредственно на технологической линии на поддонах по ГОСТ 18343 размером 1×1 м (980×980 мм) или технологической таре других размеров по технической документации предприятия-изготовителя.

8.3 Масса одного пакета не должна превышать номинальную грузоподъемность поддона.

8.4 В технологической документации на изготовление изделий приводят схему крепления изделий в транспортном пакете в зависимости от дальности перевозки и вида транспортного средства.

8.5 Сформированные транспортные пакеты должны храниться в один ярус в сплошных штабелях. Допускается установка пакета друг на друга не выше четырех ярусов при условии соблюдения требований безопасности.

8.6 Хранение изделий у потребителя должно осуществляться в соответствии с требованиями 8.5 и правилами техники безопасности.

8.7 Погрузка и выгрузка пакетов изделий должна производиться механизированным способом при помощи специальных грузозахватных устройств, обеспечивающих сохранность изделий и соблюдение требований техники безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ.

Погрузка изделий навалом (набрасыванием) и выгрузка их сбрасыванием не допускаются.

9 Указания по применению

9.1 Кирпич и камень применяют с учетом требований действующих нормативных документов на проектирование, производство работ (строительных норм и правил, сводов правил) и стандартов в соответствии с проектной документацией по возведение зданий и сооружений.

При применении клинкерного кирпича в проектной документации необходимо учитывать его физико-механические характеристики – высокую прочность и морозостойкость, низкое водопоглощение, повышенную стойкость к агрессивным внешним воздействиям.

9.2 Вид изделий (кирпича, камня) для кладки несущих, самонесущих и несущих конструкций, в т.ч. для облицовки фасадов зданий, плотность, марку по прочности и морозостойкость указывают в рабочих чертежах.

9.3 Клинкерный кирпич применяют преимущественно для кладки и облицовки в сильно агрессивной среде. В соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию клинкерный кирпич может применяться в фунда-

ментах и цоколях стен зданий, подвалах, для возведения подпорных стен, колонн, парапетов, для наружных стен помещений с влажным режимом, для использования в системе канализации, дымовых трубах, вентиляционных каналах и т.п. Для кладки из клинкерного кирпича применяют специальные кладочные растворы для изделий с водопоглощением не более 6 %.

Условия применения изделий других видов приведены в таблице 9.

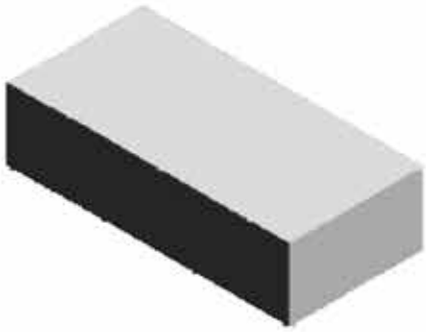
Т а б л и ц а 9 – Условия применения изделий

Условия применения	Вид изделий						
	Классы средней плотности 0,7; 0,8; 1,0	Классы средней плотности 1,2, 1,4, 2,0			Кирпич полнотелый		
		рядовые	лицевые	клинкерные	рядовой	лицевой	клинкерный
Неагрессивная среда: - защищенная кладка - незащищенная кладка	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
Умеренно агрессивная среда: - защищенная кладка - незащищенная кладка	+ –	+ –	+ +	+ +	+ –	+ +	+ +
Сильно агрессивная среда: - защищенная кладка - незащищенная кладка	– –	– –	– –	+ +	+ –	+ –	+ +

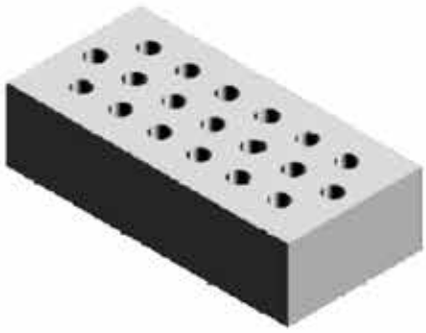
9.4 Справочные значения сопротивления сжатию кладки, выполненной из кирпича и камня, изготавливаемых в соответствии с требованиями настоящего стандарта, приведены в таблицах В.1– В.2 (см. приложение В).

Приложение А
(рекомендуемое)

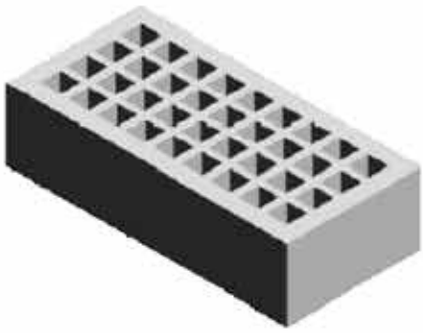
Виды изделий



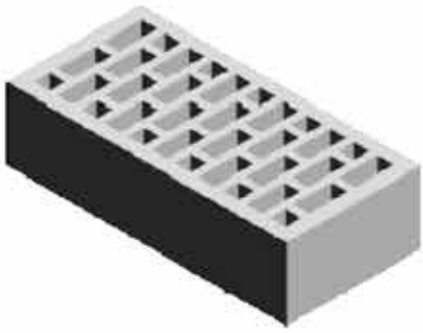
Полнотелый кирпич



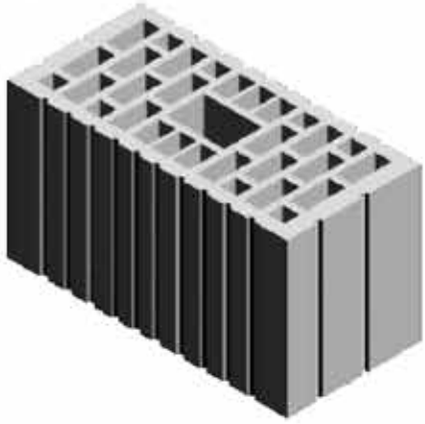
Кирпич с цилиндрическими пустотами



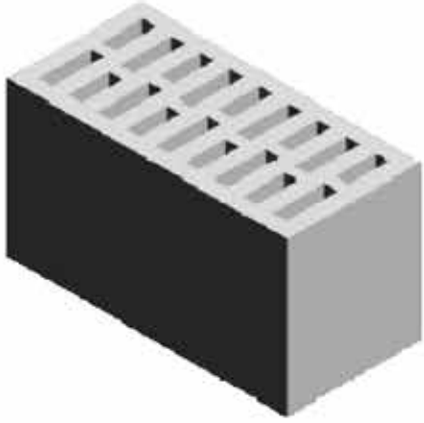
Кирпич с квадратными пустотами



Кирпич с щелевидными пустотами



Камень с отверстием для захвата



Камень без отверстия для захвата

Рисунок А.1 – Изделия с вертикальными пустотами

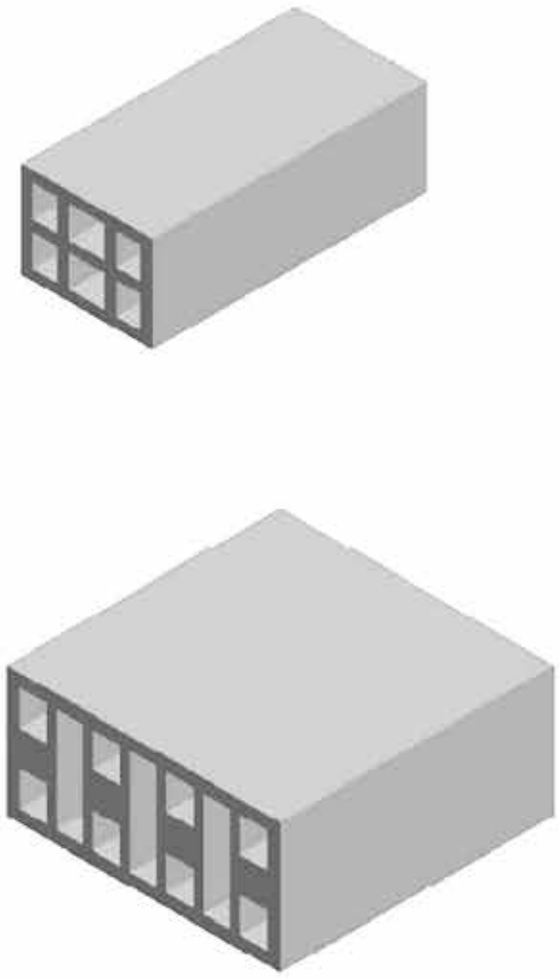


Рисунок А.2 – Изделия с горизонтальными пустотами

Рисунок А.3 – Изделие с несквозными пустотами

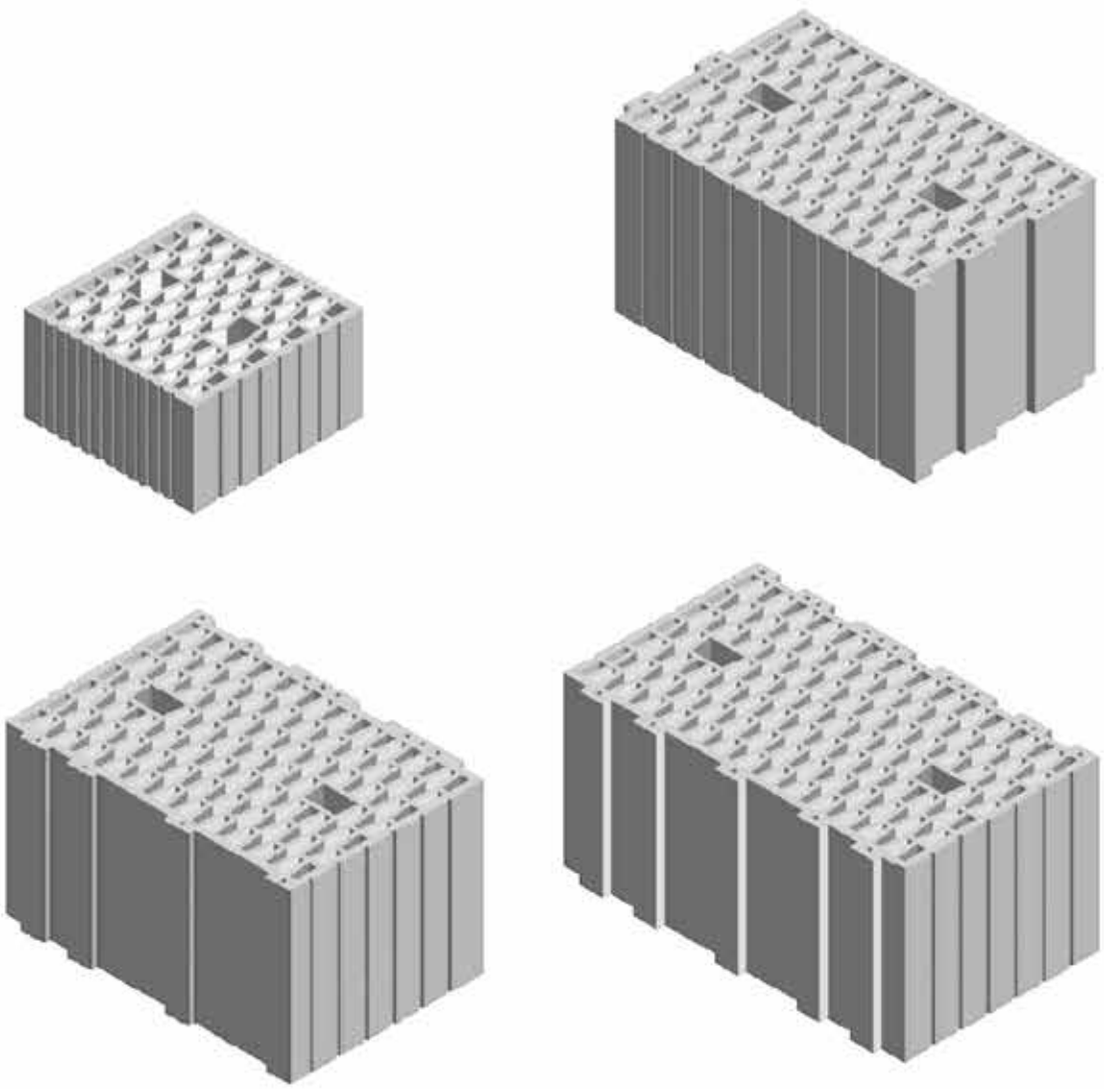


Рисунок А.4 – Камни

Приложение Б
(обязательное)

Виды повреждений при испытании на морозостойкость

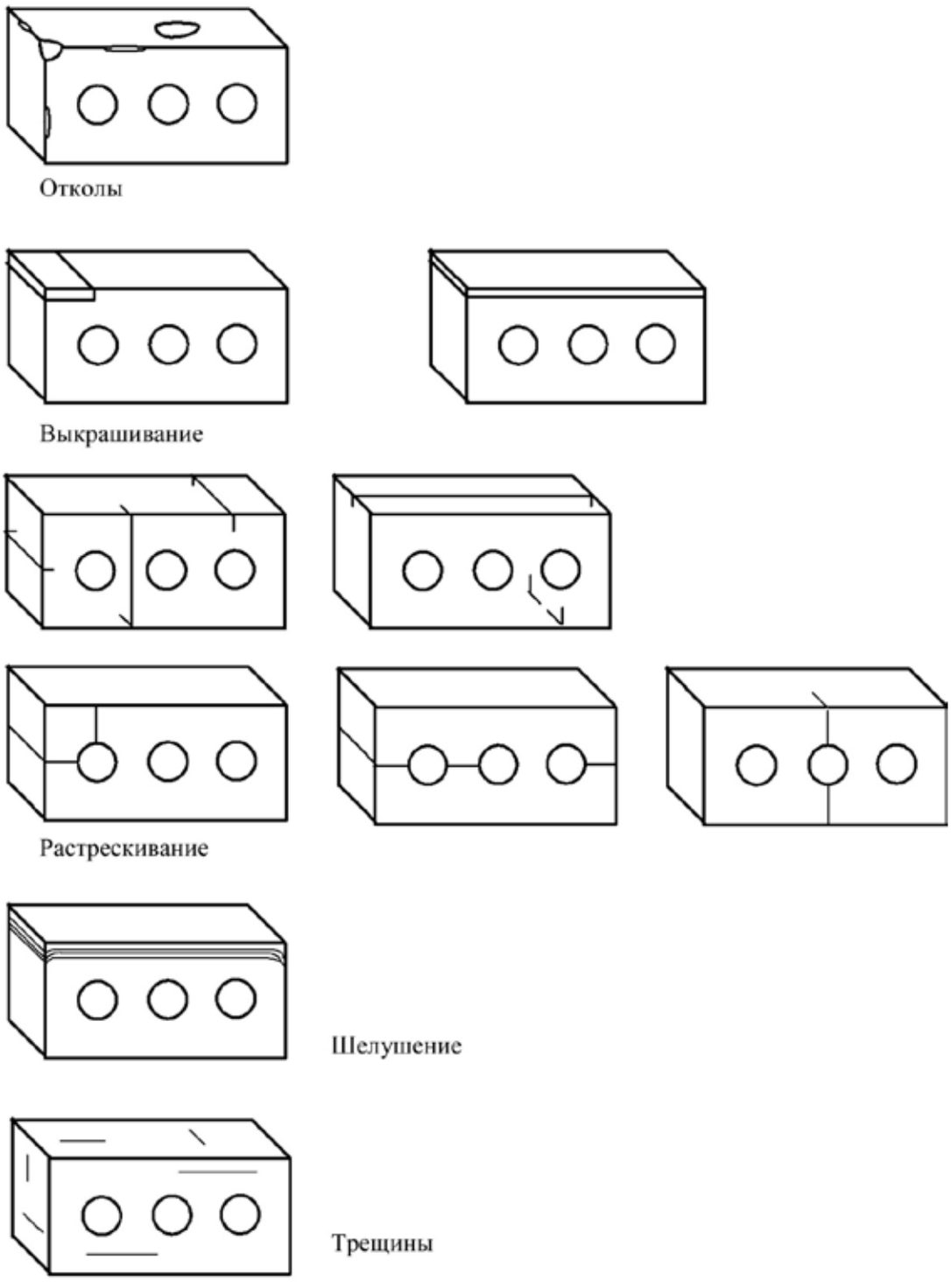


Рисунок Б.1 – Виды повреждений при испытании на морозостойкость

Приложение В
(справочное)

Расчетные сопротивления сжатию кладки из кирпича и камня на тяжелых растворах

Таблица В.1

Марка кирпича или камня по прочности	Расчетное сопротивление сжатию кладки на тяжелых растворах из кирпича и керамических камней со щелевидными пустотами шириной до 12 мм при высоте ряда кладки 50–150 мм, R , МПа									
	при марке раствора								при прочности раствора	
	М200	М150	М100	М75	М50	М25	М10	М4	0,2	нулевой
М300	3,9	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	1,8	1,7	1,5
М250	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6	1,5	1,3
М200	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0
М150	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8
М125	-	2,2	2,0	1,9	1,7	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7
М100	-	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0	0,9	0,8	0,6
М75	-	-	1,5	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6	0,5
М50	-	-	-	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,35
М35	-	-	-	0,9	0,8	0,7	0,6	0,45	0,4	0,25

Примечание – Сопротивление сжатию кладки на растворах марок от М4 до М50 следует уменьшать, применяя понижающие коэффициенты: 0,85 – для кладки на жестких цементных растворах (без добавок извести или глины), легких и известковых растворах в возрасте до 3 мес; 0,9 – для кладки на цементных растворах (без извести или глины) с органическими пластификаторами.

Понижающие коэффициенты не применяют для кладки повышенного качества. Растворный шов кладки повышенного качества выполняют под рамку с выравниванием и уплотнением раствора рейкой.

Марку раствора для обычной кладки и для кладки повышенного качества указывают в проекте.

Таблица В.2

Класс средней плотности	Понижающие коэффициенты к расчетным сопротивлениям сжатию кладки из пустотелого керамического кирпича и камня									
	при марке раствора								при прочности раствора	
	М200	М150	М100	М75	М50	М25	М10	М4	0,2	нулевой
2,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,75	0,75	0,65	0,65	0,65
1,4	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,75	0,75	0,65	0,65	0,65
1,2	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
1,0	0,85	0^85	0,85	0,75	0,75	0,65	0,55	0,55	0,55	0,55

Приложение Г
(справочное)

Теплотехнические характеристики сплошных (условных) кладок

Г.1 Приведенное сопротивление теплопередаче кладок $R_{0кл}^{пр}$ определяют на основе расчета по температурным полям для каждого конкретного проекта здания с учетом требований действующих строительных норм и правил.

Г.2 Теплотехнические характеристики сплошных (условных) кладок, выполненных из керамических изделий в лабораторных условиях, приведены в таблице Г.1.

Теплотехнические характеристики кладки с применением пустотелых изделий приведены для кладки, выполненной без заполнения пустот раствором.

Т а б л и ц а Г.1 - Теплотехнические характеристики сплошных (условных) кладок

Вид кладки	Средняя плотность изделия γ_0, кг/м^3	Характеристика кладки в сухом состоянии		Массовое отношение влаги в кладке ώ, %, при условиях эксплуатации		Коэффициенты		
		Плотность γ_0, кг/м^3	Теплопроводность λ_0, Вт/(м·°С)			теплопроводности λ, Вт/(м·°С), при условиях эксплуатации		паропроницаемости μ, мг/(м·ч·Па)
				А	Б	А	Б	
Кладка из камня и кирпича на цементно-песчаном растворе плотностью γ_0 =1800 кг/м^3								
Камень крупноформатный пустотелый из пористой керамики	600	670	0,13	1,0	1,5	0,15	0,16	0,12
	800	890	0,18	1,0	1,5	0,21	0,23	0,12
Камень пустотелый	800	960	0,20	1,0	1,5	0,27	0,35	0,14
	1000	1130	0,24	1,0	2,0	0,32	0,41	0,14
	1100	1215	0,28	1,0	2,0	0,36	0,45	0,14
	1200	1300	0,33	1,0	2,0	0,40	0,48	0,14
	1300	1460	0,38	1,0	2,0	0,44	0,51	0,14
	1400	1300	0,42	1,0	2,0	0,47	0,54	0,13
Кирпич трепельный полнотелый одинарный и утолщенный	900	1090	0,30	2,0	4,0	0,40	0,47	0,23
	1000	1170	0,34	2,0	4,0	0,45	0,50	0,19
Кирпич пустотелый одинарный и утолщенный	1000	1170	0,26	1,0	2,0	0,35	0,44	0,14
	1100	1250	0,28	1,0	2,0	0,39	0,47	0,14
	1200	1330	0,30	1,0	2,0	0,42	0,50	0,14
	1300	1405	0,39	1,0	2,0	0,46	0,53	0,13
	1400	1480	0,41	1,0	2,0	0,49	0,55	0,13
Кирпич полнотелый одинарный и утолщенный	1600	1640	0,45	1,0	2,0	0,61	0,70	0,11
	1800	1800	0,56	1,0	2,0	0,70	0,81	0,10
	2000	1960	0,66	1,0	2,0	0,80	0,90	0,09
Кладка на теплоизоляционном цементном растворе с пористыми наполнителями плотностью γ_0 =1200 кг/м^3								
Камень крупноформатный пустотелый из пористой керамики	600	640	0,13	1,0	1,5	0,15	0,16	0,13
	800	870	0,18	1,0	1,5	0,21	0,23	0,13
Камень пустотелый	800	890	0,20	1,5	3,0	0,26	0,32	0,15
	1000	1030	0,24	1,5	3,0	0,31	0,37	0,15
	1100	1115	0,26	1,5	3,0	0,32	0,39	0,16
	1200	1200	0,27	1,5	3,0	0,32	0,41	0,15
	1300	1285	0,30	1,5	3,0	0,37	0,47	0,14
	1400	1370	0,32	1,5	3,0	0,42	0,52	0,14
Кирпич трепельный полнотелый одинарный и утолщенный	900	960	0,26	2,0	4,0	0,31	0,37	0,24
	1000	1040	0,31	2,0	4,0	0,39	0,45	0,20

ГОСТ 530-2012

Окончание таблицы Г.1

Вид кладки	Средняя плотность изделия γ_0, кг/м^3	Характеристика кладки в сухом состоянии		Массовое отношение влаги в кладке ώ, %, при условиях эксплуатации		Коэффициенты		
		Плотность γ_0, кг/м^3	Теплопроводность λ_0, Вт/(м·°С)			теплопроводности λ, Вт/(м·°С), при условиях эксплуатации		паропроницаемости μ, мг/(м·ч·Па)
				А	Б	А	Б	
Кирпич пустотелый одинарный и утолщенный	1000	1040	0,24	1,5	3,0	0,29	0,36	0,15
	1100	1120	0,27	1,5	3,0	0,31	0,39	0,15
	1200	1200	0,29	1,5	3,0	0,33	0,42	0,15
	1300	1280	0,31	1,5	3,0	0,36	0,45	0,14
	1400	1360	0,33	1,5	3,0	0,37	0,46	0,14
Кирпич полнотелый одинарный и утолщенный	1600	1510	0,42	1,5	3,0	0,56	0,66	0,12
	1800	1670	0,50	1,5	3,0	0,70	0,82	0,11
	2000	1830	0,60	1,5	3,0	0,74	0,86	0,10
Кладка на теплоизоляционном цементно-перлитовом растворе плотностью γ_0 =800 кг/м^3								
Камень крупноформатный пустотелый из пористой керамики	600	630	0,12	1,0	1,5	0,14	0,15	0,14
	800	800	0,17	1,0	1,5	0,20	0,22	0,14
Камень пустотелый	800	800	0,19	2,0	3,0	0,24	0,30	0,16
	1000	970	0,23	2,0	3,0	0,30	0,36	0,16
	1100	1055	0,24	2,0	3,0	0,33	0,39	0,16
	1200	1140	0,25	2,0	3,0	0,35	0,42	0,16
	1300	1220	0,27	2,0	3,0	0,38	0,45	0,15
	1400	1300	0,28	2,0	3,0	0,40	0,47	0,15
Кирпич пустотелый одинарный и утолщенный	1000	960	0,23	2,0	4,0	0,31	0,37	0,16
	1100	1035	0,25	2,0	4,0	0,34	0,40	0,16
	1200	1110	0,27	2,0	4,0	0,36	0,43	0,16
	1300	1190	0,29	2,0	4,0	0,39	0,46	0,15
	1400	1270	0,30	2,0	4,0	0,41	0,49	0,15
Кирпич полнотелый одинарный и утолщенный	1600	1430	0,39	2,0	4,0	0,50	0,60	0,13
	1800	1590	0,45	2,0	4,0	0,58	0,70	0,12
	2000	1750	0,53	2,0	4,0	0,65	0,77	0,12

Примечания

1 Промежуточные значения теплотехнических показателей кирпичных кладок определяют интерполяцией.

2 Значения коэффициентов кладок из пустотелых изделий приведены для кладок, выполненных по технологии, исключающей заполнение пустот раствором.

3 Коэффициенты теплопроводности кладок из пустотелых изделий плотностью до 1200 кг/м^3 на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3, выполненных без мероприятий, исключающих заполнение пустот раствором, следует принимать соответствующими плотности кладки, увеличенной на 100 кг/м^3.

4 Значение коэффициента теплопроводности кладки при фактическом заполнении пустот раствором определяют по плотности изготовленного и высушенного до воздушно-сухого состояния фрагмента кладки размером 1,0×1,0×0,38 м с использованием значений настоящего приложения.

5 Условия эксплуатации А и Б принимают в соответствии с действующими строительными нормами и правилами.

6 Удельная теплоемкость кладки в сухом состоянии C_0 = 88 кДж/(кг·°С).

УДК 691.421:006.354 МКС 91.100.15 91.100.25 NEQ

Ключевые слова: кирпич керамический, кирпич клинкерный, камень керамический, технические требования, правила приемки, методы испытаний