

Стеновые камни по своим физико-техническим свойствам соответствуют техническим условиям ТУ 5741-005-02068150-97 «Камни бетонные стеновые», сертифицированы Госстроем РФ, пустотелость камней составляет до 47 %. Они высокоэкономичные, обладают механической прочностью, стойкостью к воздействию климатических условий, хорошей пластичностью, легко вписываются в разнообразные архитектурные концепции и конструкторские решения.

Технология и оборудование позволяют обеспечить изготовление стеновых материалов с прочностью не менее 1000-600 кг/см² и морозостойкостью до F300.

Приведенное термическое сопротивление кладки стены толщиной 190 мм из пустотелых бетонных камней с учетом швов из цементно-песчаного раствора составляет 0,37 м².С/Вт. Индекс изоляции воздушного шума, определенный по методике СНиП 11-12-77 «Защита от шума» - более 51 дБ.

Габариты камней и кирпичей «BESSER» позволяют им удобно сочетаться со всеми видами мелкоштучных строительных материалов, железобетонных несущих балок и перекрытий, металлоконструкций и деревянных дверей и оконных блоков. Сквозные пустоты в блоках позволяют устраивать скрытый каркас в теле стены, что резко повышает ее несущую способность. Это конструктивное решение с успехом используется для строительства многоэтажных зданий.

В силу множества форм, цветовых вариантов и долговечности, кирпичи и камни, выпускаемые на оборудовании «BESSER» применимы для строительства жилых зданий, облицовки фасадов, отделки интерьеров, устройства малых архитектурных форм и благоустройства территорий. Их применение возможно без оштукатуривания внутренних и фасадных поверхностей.

Трехслойная конструкция стены из камней и кирпичей с применением плитных утеплителей позволяет достичь сопротивления теплопередаче ограждающей конструкций почти вдвое превосходящее требуемые значения согласно СНиП 11-3-79 «Строительная теплотехника». При этом максимальная толщина стены не превышает 480 мм.

Возведение зданий из камней изготовленных на оборудовании «BESSER» позволяет резко сократить трудоемкость работ и расход материалов по сравнению со строительством из обычного кирпича, а именно:

- В два раза уменьшить затраты на рабочую силу.
- В два раза снизить нагрузку на фундамент.

Применение данных материалов в архитектурно-дизайнерских проектах позволит:

- Создать совершенно новый архитектурный облик зданий любых назначений.
- Получить яркий, неповторимый по выразительности индивидуальный проект.
- Выработать своеобразный городской архитектурный стиль.

Декоративные камни «BESSER» выглядят дороже, чем стоят

Рекомендации
по кладке стен, простенков из пустотных бетонных
порядовочных стеновых камней, облицовке стен декоративными
камнями и кирпичами изготовленными на оборудовании
компании “BESSER”

Введение.

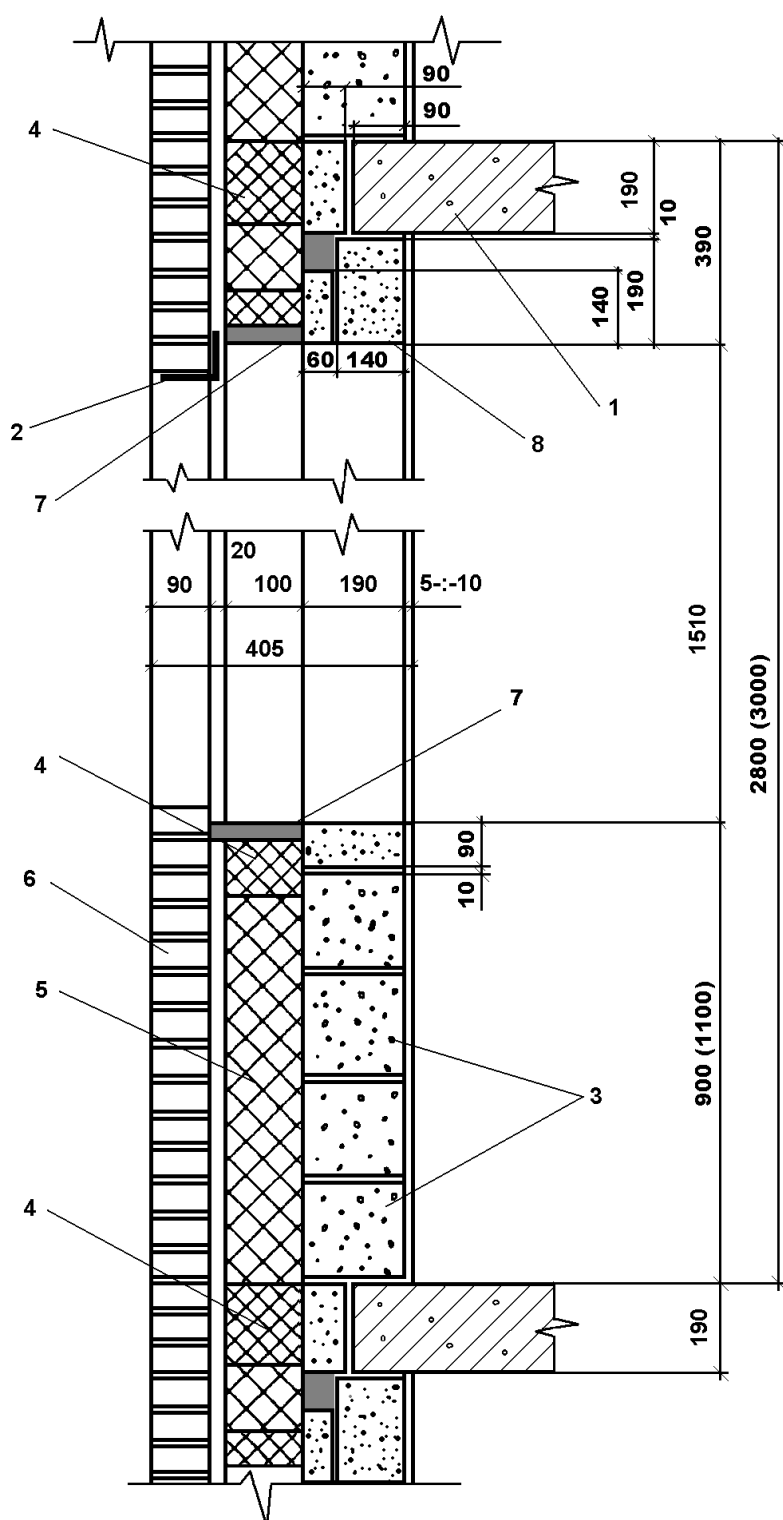
Инструкция по кладке стен и простенков из пустотных рядовочных стеновых бетонных камней, декоративных облицовочных камней и кирпичей, изготавливаемых по технологии компании “BESSER”, разработана в помощь архитекторам, проектировщикам, строителям, индивидуальным застройщикам, выполняющим строительные работы из вышеуказанных материалов и осуществляющих строительство разных жилых зданий, индивидуальных строений, выполняющих облицовку фасадов, отделку интерьеров. Подробно отражает особенности нового типа мелкоштучных строительных материалов, дает представление об основных вариантах кладки из изделий, раскрывает технологию выполнения работ. Соблюдение положений данной инструкции позволит добиться высокого качества строительных работ, а также обеспечит любые запросы в части выбора архитектурных форм строений в силу большого ассортимента камней и кирпичей, как по форме, так и цветовой гамме. Разнообразие по плотности обеспечивает самые высокие теплотехнические характеристики любого строительного объекта. Многовариантность форм и цветовой гаммы изделий, их долговечность значительно расширяют диапазон применения этих материалов. Габариты рядовочных стеновых камней и декоративных облицовочных камней и кирпичей, кратны любым строительным материалам, применяемым в настоящее время в строительстве. Предлагаемые данной инструкцией конструктивные решения узлов позволяют им удобно сочетаться со всеми видами железобетонных несущих балок и перекрытий, металлоконструкций, деревянных дверных и оконных блоков без конструктивных дополнительных изменений. Кладка их в строении ничем не отличается от кладки силикатного и керамического кирпича при возведении стен, не требует специальных приспособлений и устройств, но является более удобной и быстрой. Применение материалов, производимых на технологической линии “BESSER”, возможно без оштукатуривания внутренних и фасадных поверхностей, позволяет отказаться от мокрых процессов на стройке.

Теплоэффективные наружные стены

При возведении жилых и общественных зданий все большее применение находят навесные стены с поэтажной разрезкой. Стены выполняются из мелкоштучных изделий. Несущие наружные стены поэтажно опираются на перекрытия. Конструкция стены включает внутренний слой из бетонных пустотелых рядовочных стеновых камней, средний слой из эффективного утеплителя и наружный отделочный слой из декоративного облицовочного камня и кирпича. Внутренний слой выполняют из рядовочных стеновых камней СКЦ-1Л,-1ПЛ, -2Л толщиной 190 мм (один ложковый ряд) или толщиной 390 мм (двойной ложковый ряд). Внутренняя поверхность кладки штукатурится или производится затирка поверхности толщиной не более 4-5 мм. Несущие железобетонные конструкции, в первую очередь, перекрытия, должны иметь решения, позволяющие непосредственно на них производить кладку наружных стен из бетонных рядовочных стеновых камней и облегченных керамзитобетонных блоков и надежно крепить ее к плитам перекрытий и несущим стенам. При опирании наружных стен на край плиты перекрытия, в плите устраивают "окна", заполняемые вкладышами из минеральной ваты. Край перекрытия не доходит до наружной поверхности стены на 30 мм; этот зазор заполняют при облицовке декоративным камнем или кирпичем. Чтобы обеспечить неизменяемость внутренних конструкций, серийно выпускаемых

промышленностью, при опирании наружных стен, используются дополнительные опорные балки. В случае усиления края плиты опорными балками таврового сечения "окна" устраивают в полках балок. При балках прямоугольного сечения, а также при наличии у плит ребер теплоизоляцию располагают с наружной стороны балок или ребер. Сборные опорные балки могут опираться на выступы поперечных несущих стен, а при недостаточной длине поперечных стен - на сборные или сборно-монолитные колонны-пилястры, пристыкованные к наружным стенам.

В зданиях с большими пролетами перекрытий целесообразно предусматривать контурные балки или ребра, повышающие жесткость краевых участков плит перекрытий под наружными стенами. При соответствующем обосновании плиты перекрытий больших пролетов могут быть изготовлены с преднапряженной арматурой, например, в виде струнобетонных брусков. Над проемами при отсутствии опорных балок или выступающих ребер укладывают железобетонные перемычки, а при наличии балок или ребер они выполняют одновременно и функции перемычек.



Высота сечения перемычек стандартная - 140 мм, ширина из-за специфики слоистых стен принята 60 и 90 мм.

Рисунок 1.

На рисунке 1 и рисунке 1а приведено принципиальное решение наружной стены с облицовкой декоративными кирпичами. Подоконная часть стены выполняется из четырех рядов целых порядовочных стеновых камней и одного ряда СКЦ-3Л,-8Л наружная облицовка включает 14 рядов кладки в случае, когда кирпич СКЦ-8Д, -8Р, -8Л укладывается на постель, и 10 рядов, если используется камень СКЦ-6Д, -6Л, -16Д, -16Л. В надоконной части стены, при достаточной длине перекрытия и отсутствии опорной балки (рис.1 и рис.1а) с внутренней стороны, устанавливают три железобетонные перемычки шириной 60 мм каждая. С наружной стороны одну перемычку шириной 90 мм или металлический уголок с шириной полки не менее 80 мм, образующую четверть для оконного блока. При недос-таточном выносе плиты перекрытия наружную стену опирают на часть плиты и на балку таврового сечения (рис.1б), устанавливаемую на выступы поперечных несущих стен. Соединение балки с плитой перекрытия осуществляют с помощью закладных деталей-пластин, замоноличенных при изготовлении плит, и опорных балок, соединяемых

между собой с помощью приварки арматурных стержней.

На рис.1в показано устройство наружной стены, опираемой на монолитную плиту перекрытия, усиленную ребром на всю длину пролета. Утеплитель по контуру оконного проема защищают слоем армированной штукатурки толщиной 30 мм. Работы по возведению стен из порядовочных стеновых камней и облегченных керамзитобетонных блоков выполняют по утвержденному проекту производства работ. Стеновые камни, декоративный облицовочный кирпич и камень и утеплитель доставляют на кладочные горизонты в контейнерах башенным краном, подъемниками или лебедками, установленными на наружных лесах.

Рисунок 1а.

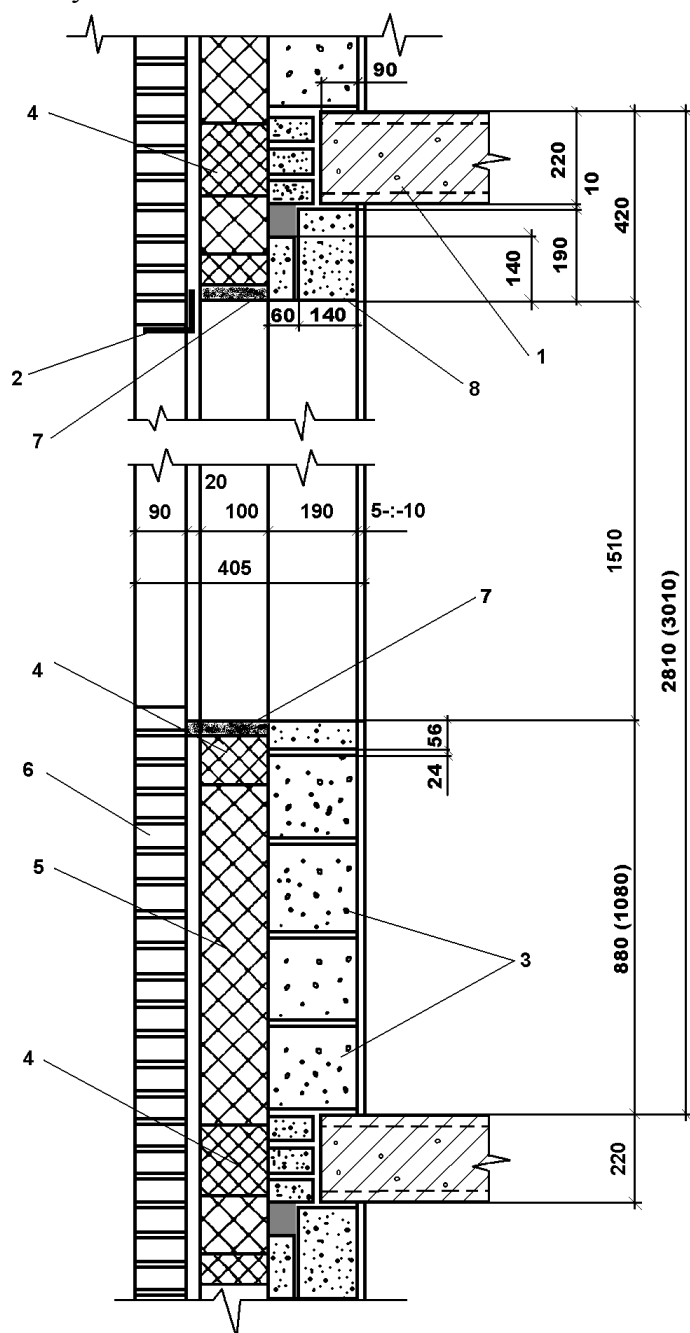


Рисунок 1б.

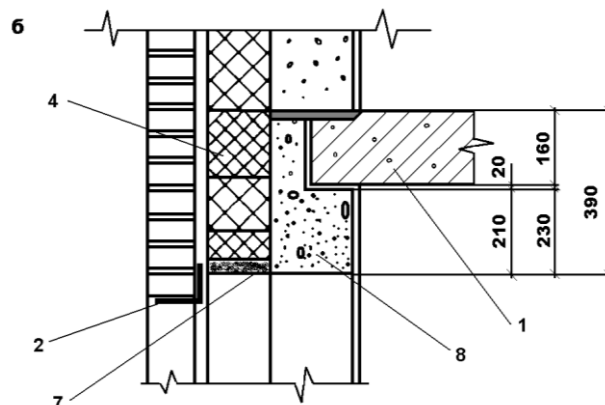


Рисунок 1в.

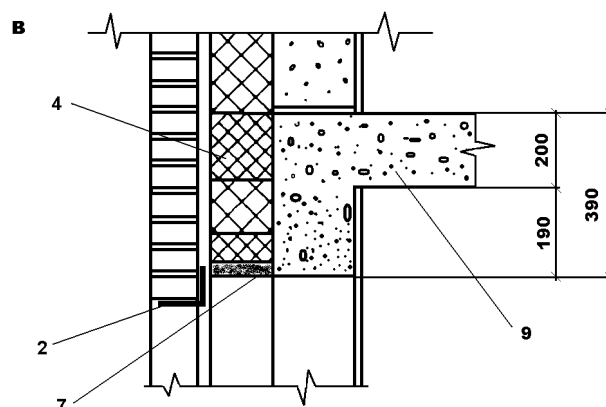


Рисунок 1. Устройство наружной стены из облегченной конструкции с кладкой из декоративного облицовочного камня.

Рис.1 и рис.1а – с надоконной перемычкой; Рис.1б – с опорной балкой;

Рис.1в – с монолитным ребром;

1. Сборная железобетонная плита перекрытия;
2. Уголок с полкой не менее 100 мм или перемычка шириной 90 мм;
3. Стеновые камни 390x190x190 мм;
4. Минераловатная плита;

5. Пенополистирол или минераловатная плита;
6. Облицовочные кирпичи 190х90х56 мм или камни 190х90х90 мм;
7. Армированная штукатурка;
8. Железобетонные переемы и балка;
9. Монолитная железобетонная плита перекрытия.

Для обеспечения несущей способности зданий и сооружений, технология возведения кладки из камней и кирпичей, изготовленных по технологии БЕССЕР, предусматривает устройство скрытого железобетонного каркаса в сквозных пустотах камней, что позволяет качественно улучшить показатели строительных конструкций стен зданий, в том числе и в сейсмических районах. Оконные и дверные проемы армируются, образуя железобетонные каркасы. Для зданий выше 3-х этажей производится армирование, дополнительно к оконным и дверным проемам, всех углов строящегося здания.

На уровне верха оконных проемов монтируют сборно-монолитные переемы (рисунок 2, 2а, 2б), являющиеся частью железобетонного пояса, проходящего по всему периметру здания. Сборно-монолитные переемы представляют собой балку высотой 190 мм, различной длины, состоящую из специальных камней СКЦ-2СК (позиция 8 рис.2 и рис.2а), служащих несъемной опалубкой для устройства в них железобетонного стержня. С наружной стороны устанавливают переемы из металлического уголка с шириной полок не менее 100 мм, образующие четверть для оконного блока.

Рисунок 2.

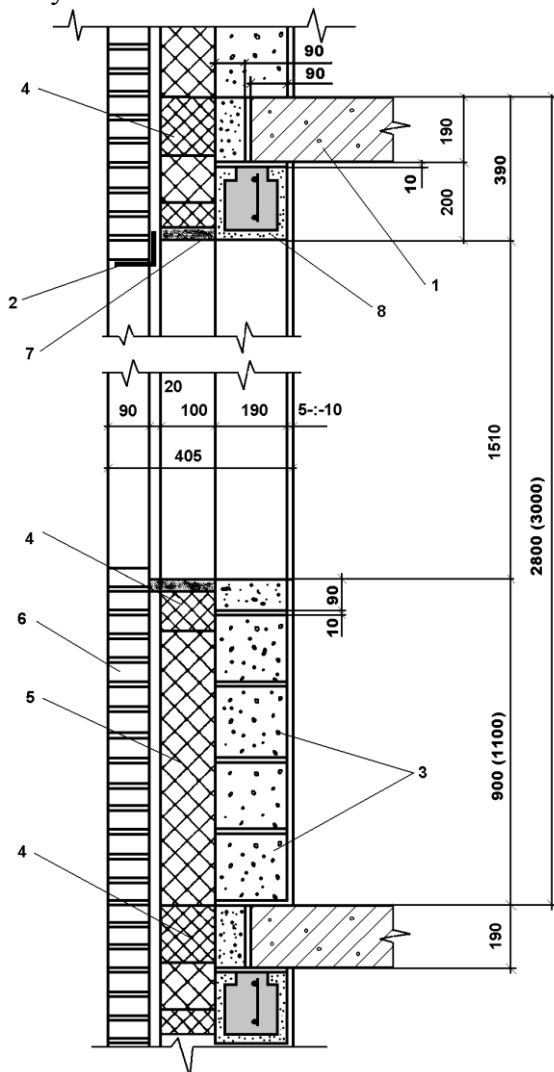
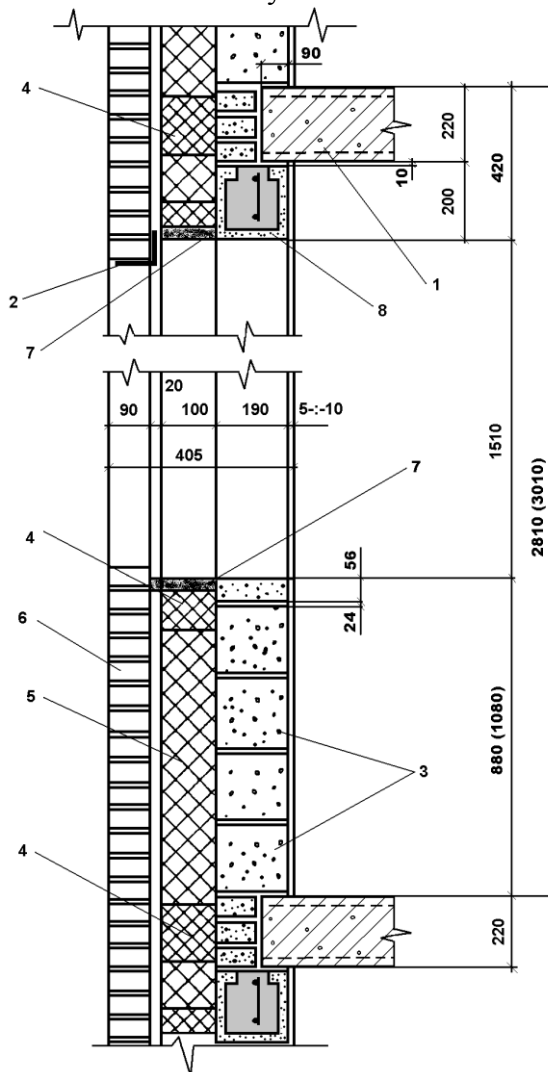


Рисунок 2а.



Если стены выполняют с облицовкой фасада декоративными камнями, кладку выполняют с наружного слоя. Вначале устанавливают в проектное положение маячные камни, располагаемые в углах и через 10-15 м один от другого по длине стены.

По ним натягивают причалку и выполняют кладку наружной версты ложками по однорядной (цепной) системе с полным заполнением швов. Толщина вертикальных швов составляет 10-12 мм. Металлические и стеклопластиковые связи устанавливают в горизонтальные швы кладки. Утеплитель укладывают ярусами, соответствующими расстоянию между связями, с обеспечением плотного прилегания к кладке и с зазором не более 1 мм между отдельными плитами.

После этого выполняют кладку внутреннего слоя из стеновых камней. Стеновые камни укладывают тонкой стороной стенок пустот вниз с перевязкой также по однорядной системе. Их устанавливают ложковыми рядами, а для перевязки швов вблизи поперечных стен и оконных проемов используют стеновые камни СКЦ-2Л. Высота первого яруса кладки соответствует высоте подоконной части стены. Кладку первого яруса из декоративных облицовочных камней и кирпичей ведут непосредственно с перекрытий, последующие ярусы возводят с подмостей.

Для соблюдения горизонтальности рядов кладки применяют порядовки применяют порядовки - деревянные или металлические рейки, на которых нанесены деления с расстоянием, равным высоте одного ряда блоков, что соответствует трем рядам облицовочного камня. Для проверки горизонтальности рядов используют рейку-уровень, для проверки вертикальности стены - отвес, для проверки правильности сопряжений - угольник. Геометрические размеры стен измеряют с помощью рулетки и складного метра.

Кладку стен из стеновых порядовочных камней и декоративного облицовочного камня в зимних условиях можно выполнять:

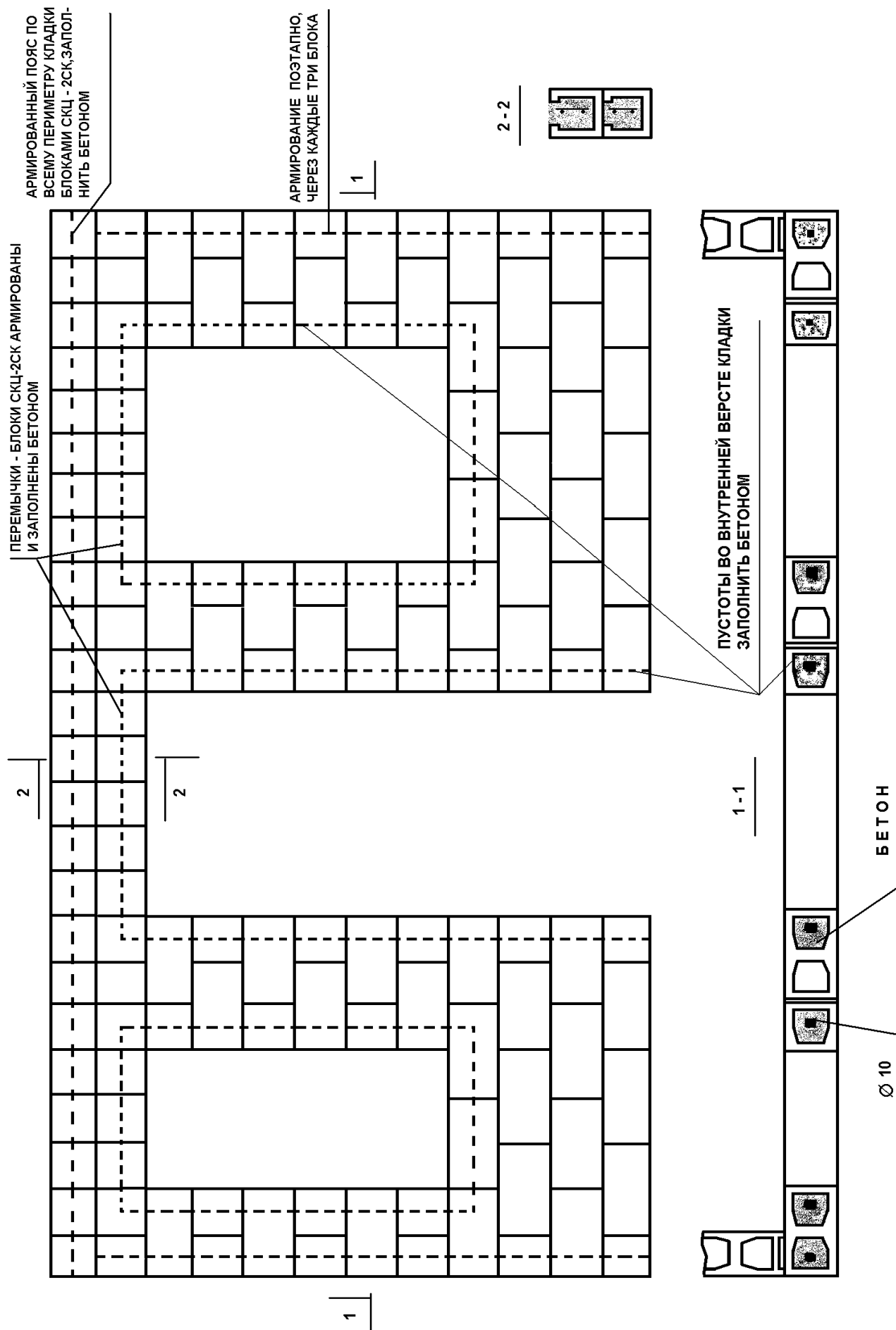
- на обыкновенных без противоморозных добавок растворах с последующим своевременным прогревом кладки;
- способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах при условии обеспечения достаточной несущей способности конструкций в период оттаивания;
- с противоморозными добавками на растворах марки не ниже 50.

Дальнейшее нарастание прочности раствора с одновременным уплотнением швов происходит только после оттаивания кладки. Противоморозные химические добавки рекомендуется применять в соответствии со СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции". Количество добавок должно составлять 5-7% по отношению к объему воды затворения. Кладку на растворах с химическими добавками ведут аналогично кладке, возводимой способом замораживания.

ЦНИИЭП жилища разработаны "Нормали на проектирование и строительство теплоэффективных наружных стен жилых и общественных зданий из облегченных керамзитобетонных блоков" М.; Москомархитектура, 2000 г. В разработке принимали участие доктора технических наук С. В. Николаев, В. С. Зырянов, кандидаты технических наук В. С. Беляев и другие. При этом учтены требования СНиП 2.08.01-89 "Жилые здания", МГСН 3.01-96 "Жилые здания", МГСН 2.01-99 "Энергосбережение в зданиях", СНиП 21.01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

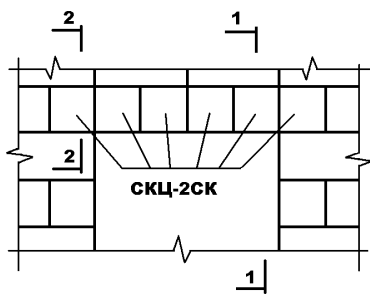
На принятые конструктивные решения и материалы имеются соответствующие технические свидетельства Госстроя РФ, пожарные, гигиенические и радиационные сертификаты. При привязке технические решения могут корректироваться в зависимости от особенностей проектируемого объекта. В нормалях не приводятся порядовки кладки, являющиеся обязательными в конкретном проектировании. Они не устанавливают также принципов назначения осей здания, которые являются общими, а для наружных стен назначаются исходя из особенностей проекта. Нормали предполагают разработку несущих конструкций зданий только после принятия решений о форме и конструкции наружных стен.

Рисунок 2б.

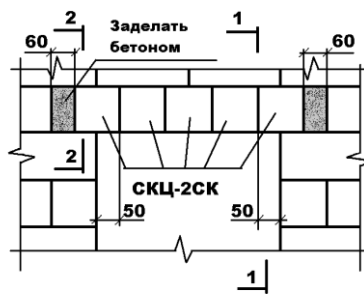


Наружная верста кладки для оконных проемов, наружная верста кладки для дверей с верхней четвертью

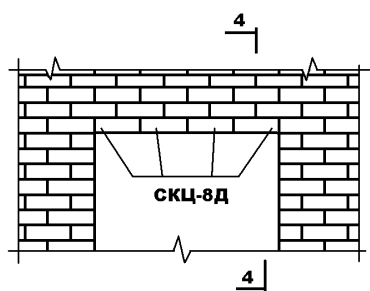
Решение перемычного узла при
ширине проема кратной 200 мм



Решение перемычного узла при
ширине проема кратной 200 мм

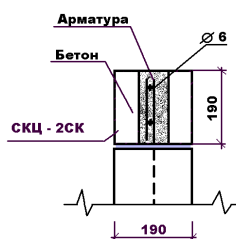


Решение перемычного узла при
ширине проема кратной 200 мм



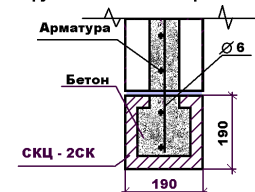
2 - 2

Для внутренней версты кладки и
наружной из блоков шириной 190 мм



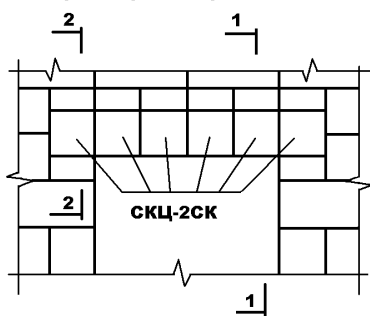
3 - 3

Для внутренней версты кладки и
наружной из блоков шириной 190 мм

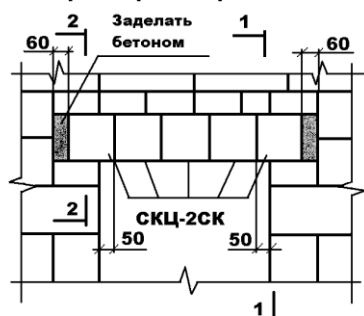


Внутренняя верста кладки для окон и дверей с верхней четвертью, наружная верста для дверей без четверти

Решение перемычного узла при
ширине проема кратной 200 мм

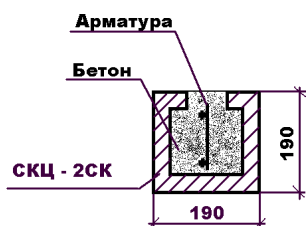


Решение перемычного узла при
ширине проема кратной 200 мм



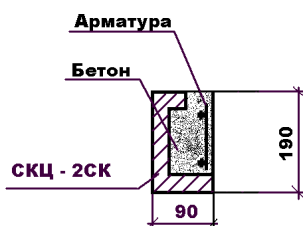
1 - 1

Для внутренней версты кладки и
наружной из блоков шириной 190 мм



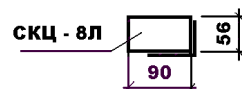
1 - 1

Для внутренней версты кладки и
наружной из блоков шириной 190 мм



4 - 4

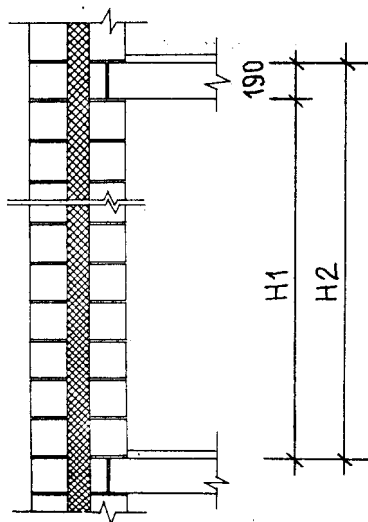
Для внутренней версты кладки и
наружной из блоков шириной 90 мм



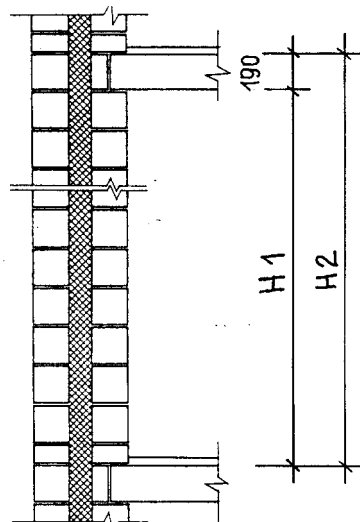
Рекомендуемые варианты строительных решений с применением железобетонных перекрытий.

Вариант со сборно-монолитными перекрытиями.

Для высот этажей 2 800 мм и 3 000 мм.



Для высот этажей 3 300 мм.



Расчет.

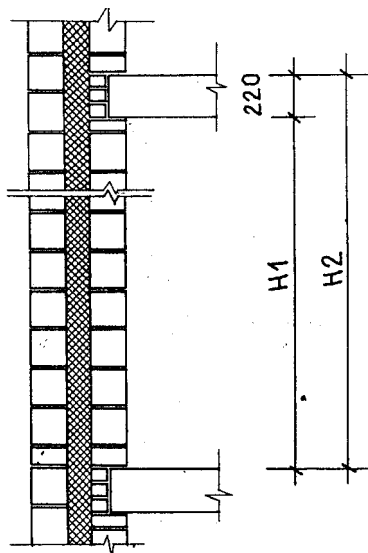
$H1 = 200n + 100n1 + 10$, где n - число рядов кладки камнями высотой 200 мм

$n1$ - число рядов кладки камнями высотой 100 мм

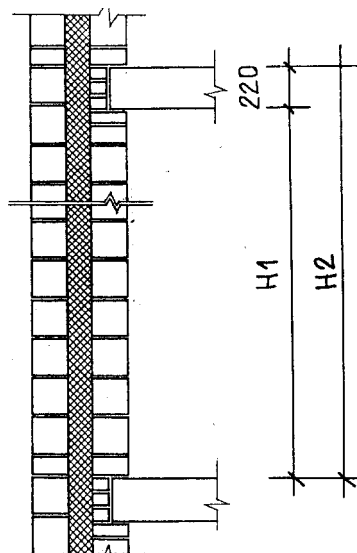
$H2 = H1 + 190$, $H2$ может назначаться 2 800, 3 000, 3 300 мм

Вариант с пустотными плитами.

Для высот этажей 2 810 мм и 3 010 мм.



Для высот этажей 3 310 мм



Расчет.

$H1 = 200n + 100n1 + 80 + 10$, где n - число рядов кладки камнями высотой 200 мм

$n1$ - число рядов кладки камнями высотой 100 мм

$H2 = H1 + 220$, $H2$ может назначаться 2 810, 3 010, 3 310 мм

Рекомендуемые варианты строительных решений узлов и деталей стен и простенков из бетонных пустотных камней.

Узел опирания перекрытия на наружную стену.

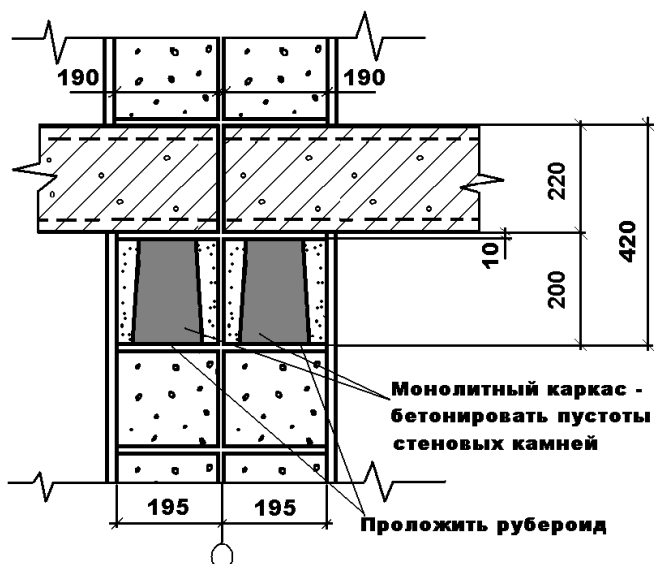
Для высот этажей 2800 мм и 3 000 мм.

Для высот этажей 2 810 мм и 3 010 мм.



Узел опирания перекрытия на внутреннюю стену.

Толщина внутренней стены 390 мм.



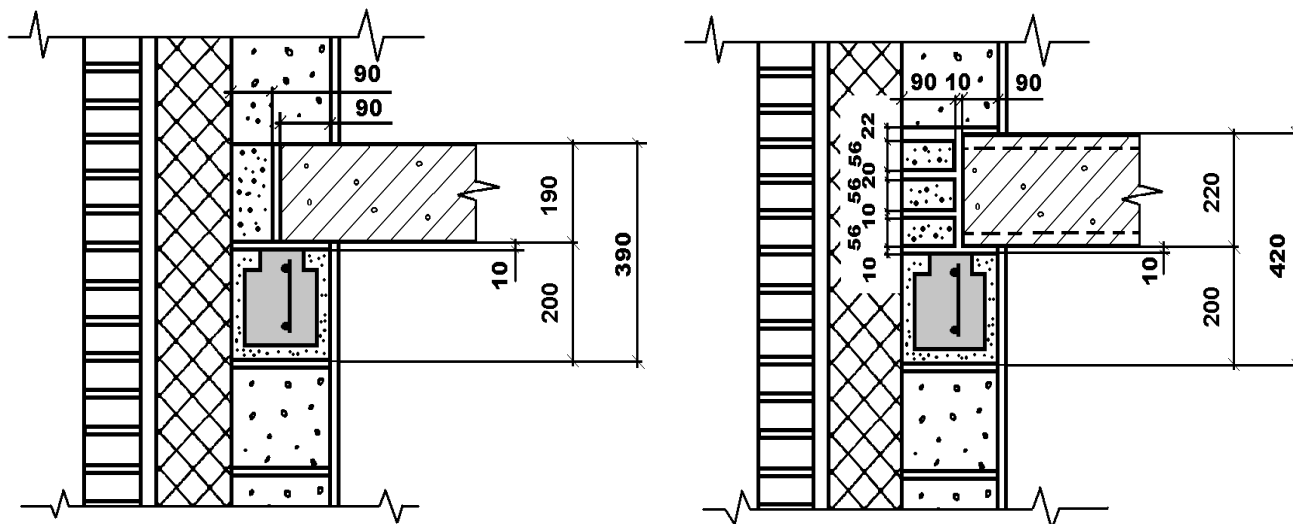
Опирание плит перекрытий по наружной или внутренней стене необходимо проводить на монолитный каркас, который укладывается по всему периметру этажа с простенками и выполняется из порядовочных стеновых камней бетонированием полости камня.

Рекомендуемые варианты строительных решений узлов и деталей стен и простенков из бетонных пустотных рядовочных стеновых камней.

Узел опирания перекрытия на наружную стену.

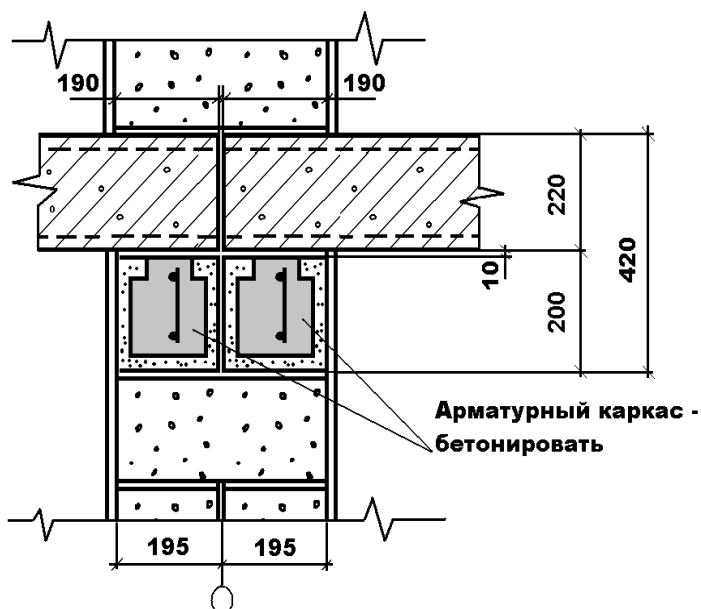
Для высот этажей 2800 мм и 3 000 мм.

Для высот этажей 2 810 мм и 3 010 мм.



Узел опирания перекрытия на внутреннюю стену.

Толщина внутренней стены 390 мм.



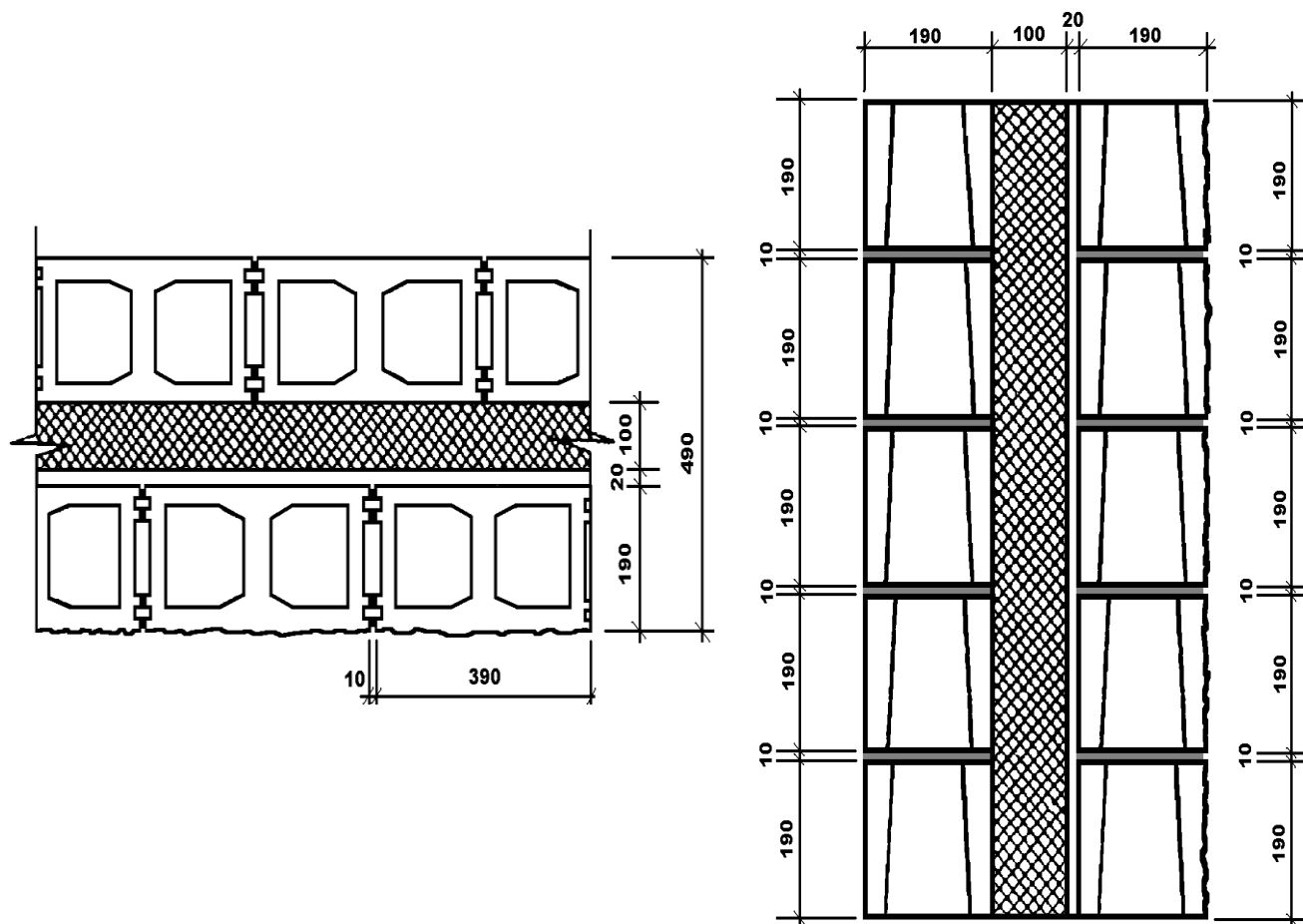
Опираание плит перекрытий по наружной или внутренней стене необходимо проводить на монолитный каркас, который укладывается по всему периметру этажа с простенками и выполняется из стеновых камней СКЦ-2СК, армированных и бетонируемых в полости камня.

Варианты конструктивных решений выполнения узлов кладки стен и простенков.

Вид кладки	Эскиз кладки	Вид кладки	Эскиз кладки
Несущая веста – (190мм) СКЦ-1Л, облицовка - декоративный камень Бессер М150 СКЦ-8Д, утеплитель Роквулл – 100 мм		Несущая веста - (390 мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный камень Бессер М150 СКЦ-8Д, утеплитель Роквулл – 100 мм	
Несущая веста - (190 мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный камень Бессер М150 СКЦ-6Д, утеплитель Роквулл – 100 мм		Несущая верста - (190мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный блок Бессер М150 СКЦ-1Д, утеплитель Роквулл – 100 мм	
Несущая веста - (190мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный камень Бессер М150 СКЦ-17Д, утеплитель Роквулл – 100 мм		Несущая верста - (190мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный блок Бессер М150 СКЦ-14Д, утеплитель Роквулл – 100 мм	
Несущая верста - (190мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный блок Бессер М150 СКЦ-3Л, утеплитель Роквулл – 100 мм		Несущая веста - (390 мм) СКЦ-1Л облицовка - декоративный камень Бессер М150 СКЦ-8Д, утеплитель Роквулл – 100 мм	

Варианты конструктивных решений выполнения стен зданий.

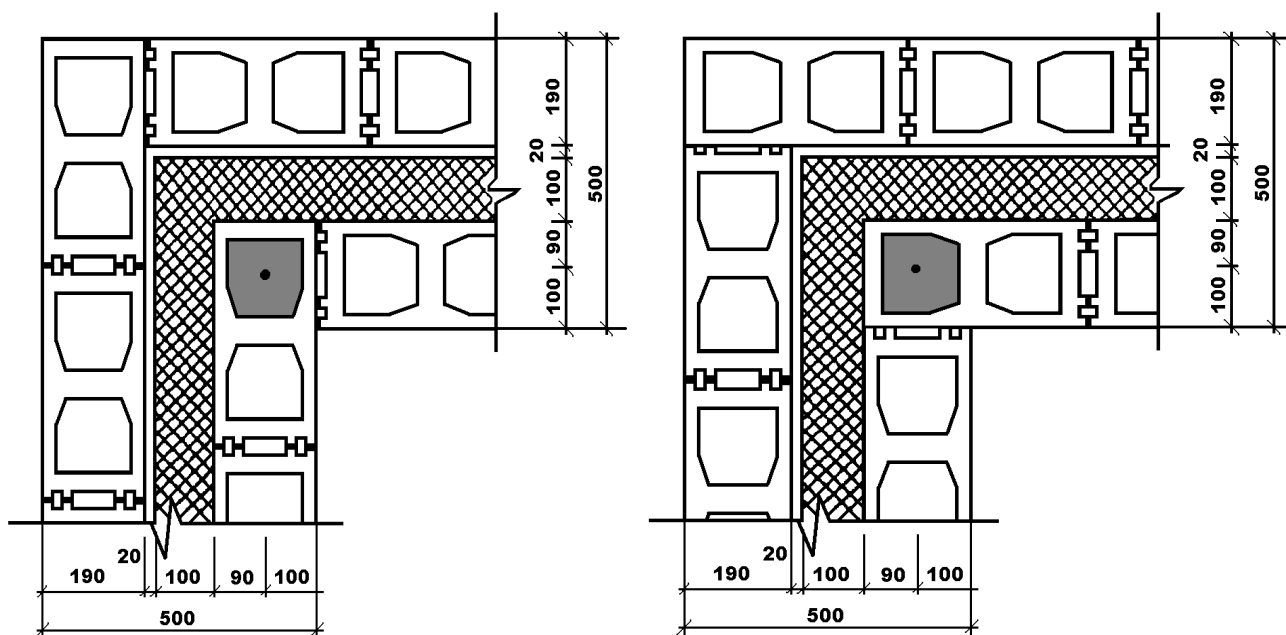
Узел кладки с облицовкой камнями фасадными СКЦ-1Д.



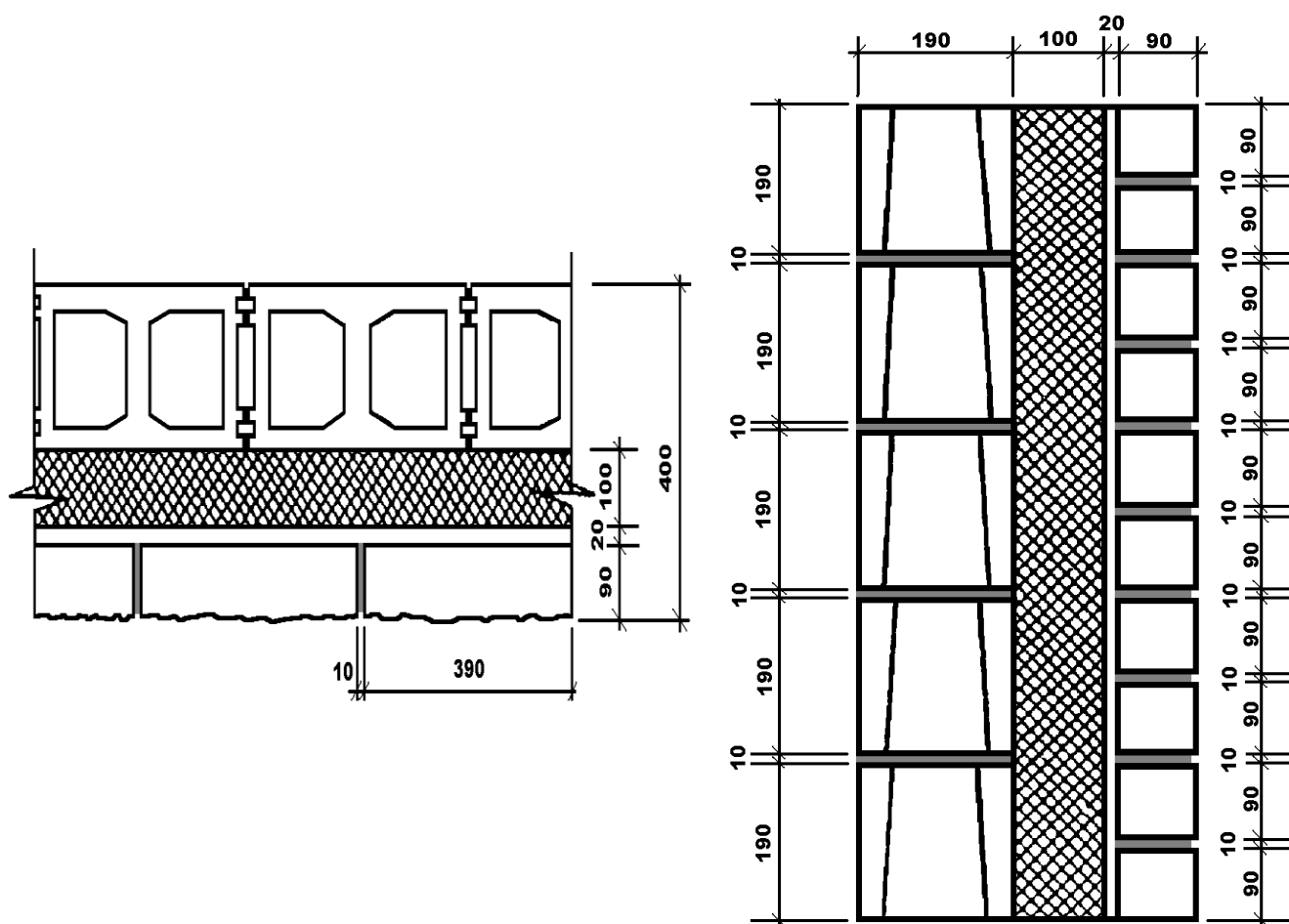
Наружный угол при облицовке камнями фасадными СКЦ-1Д.

п-ый ряд

п+1 ряд



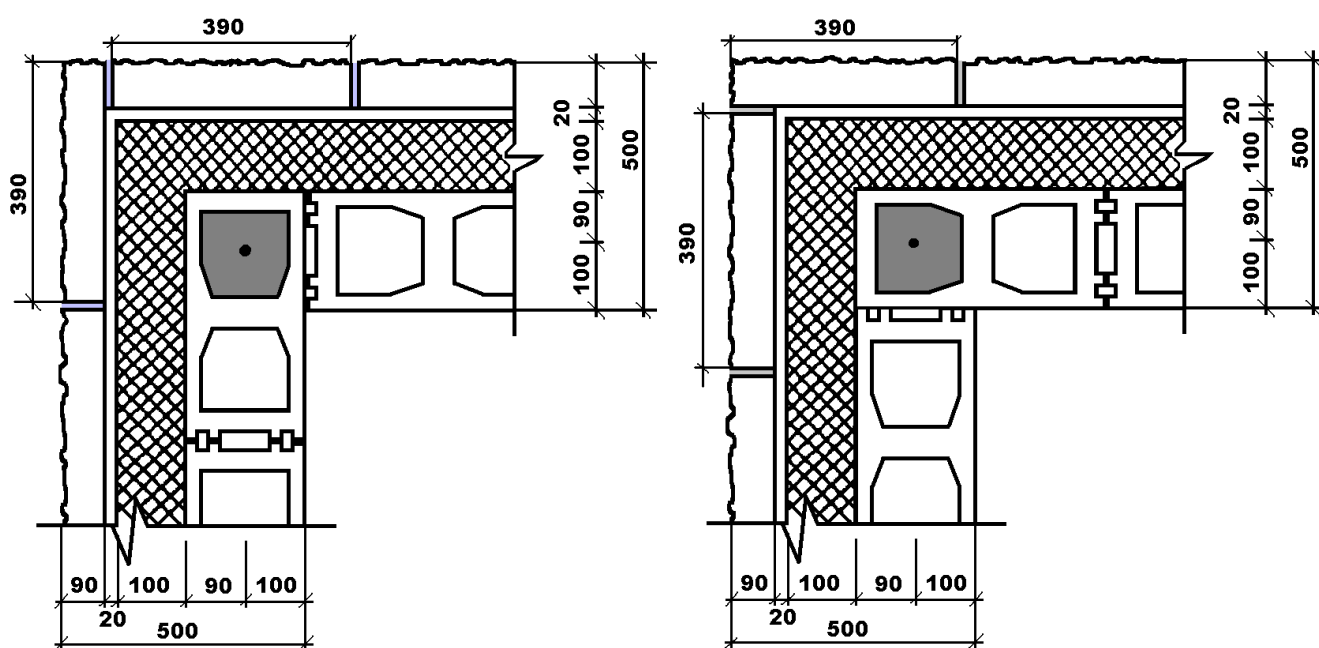
Узел кладки с декоративным облицовочным камнем СКЦ-6Д.



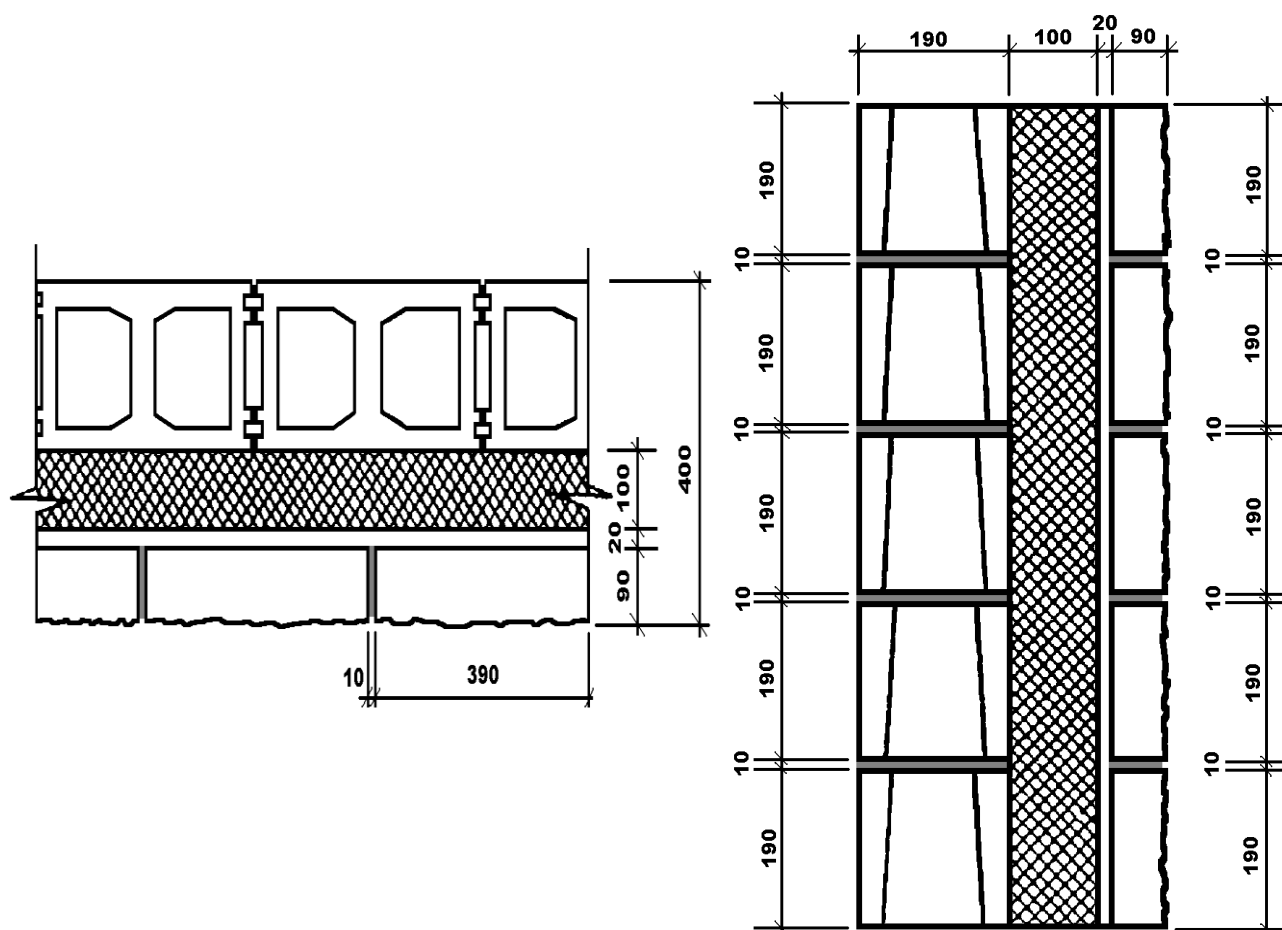
Наружный угол при облицовке декоративным облицовочным камнем СКЦ-6Д.

п-ый ряд

п+1 ряд



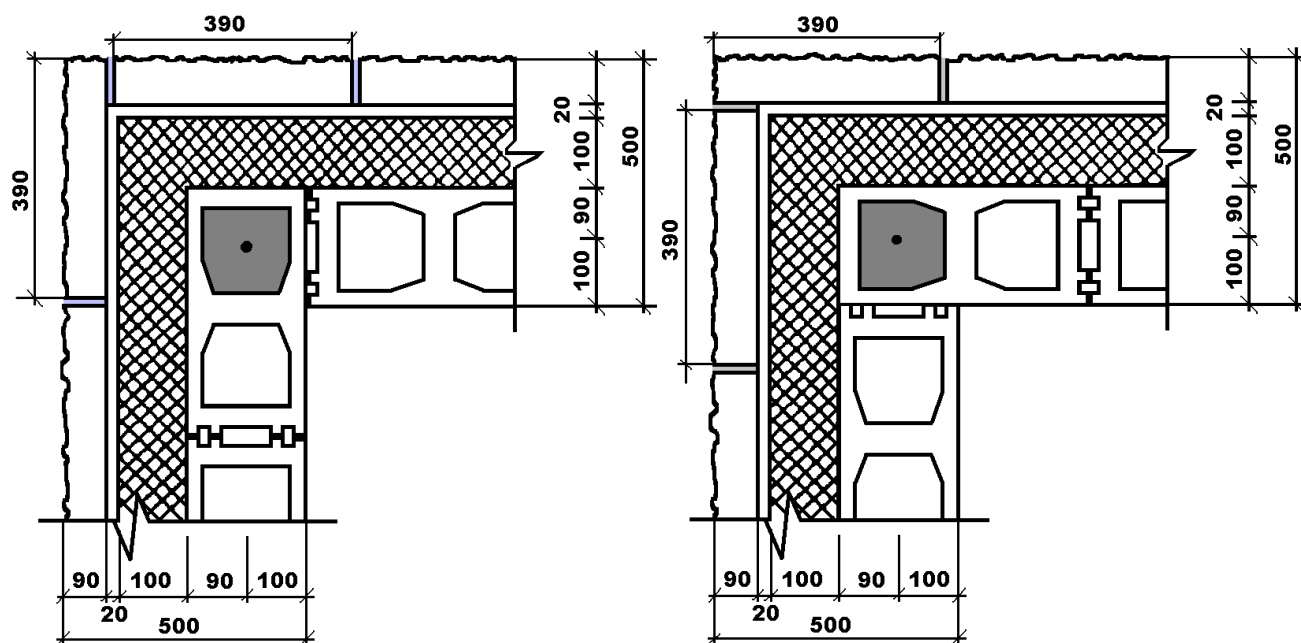
Узел кладки с декоративным облицовочным камнем СКЦ-17Д.



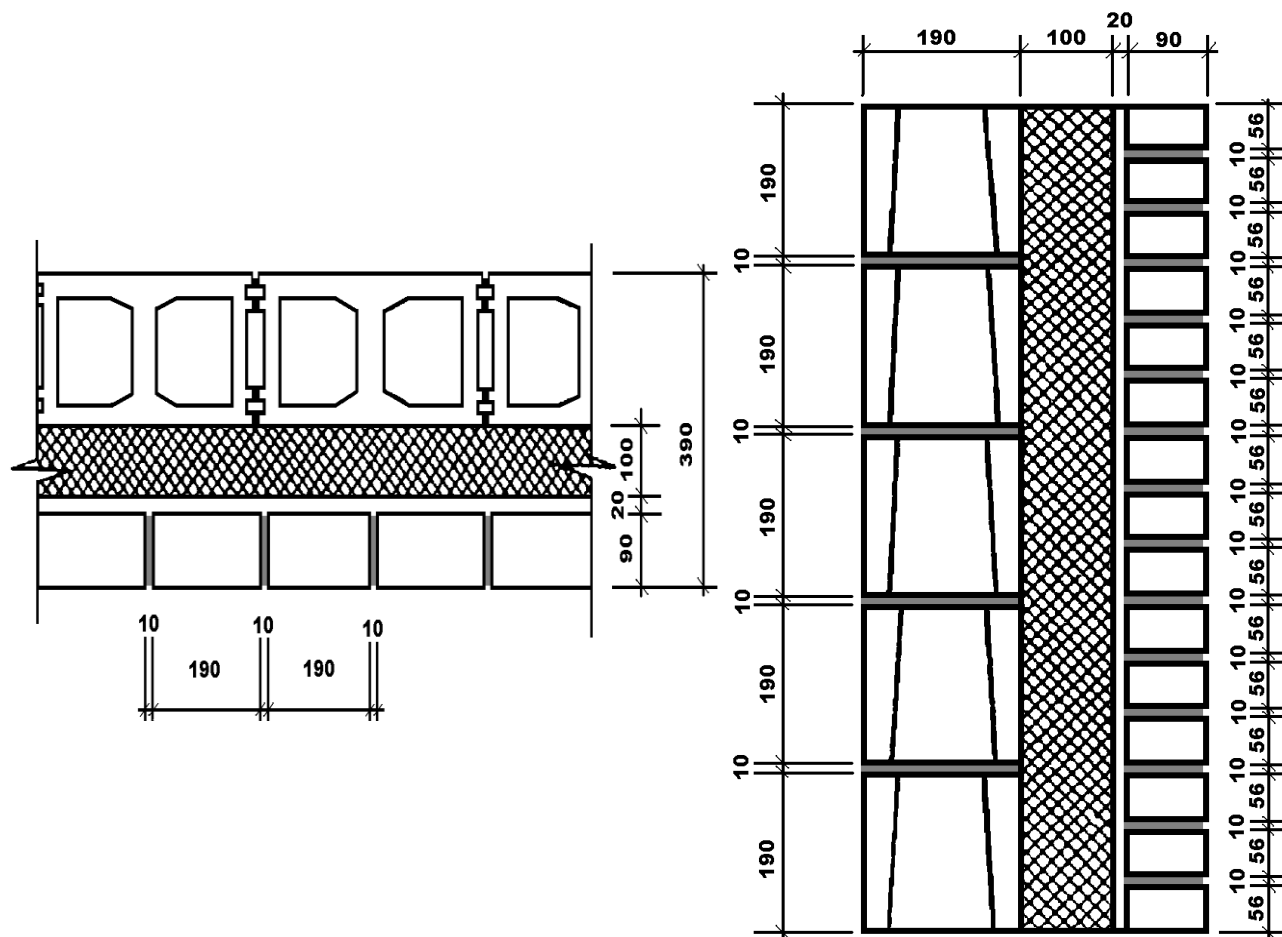
Наружный угол при облицовке декоративным облицовочным камнем СКЦ-17Д.

п-ый ряд

п+1 ряд



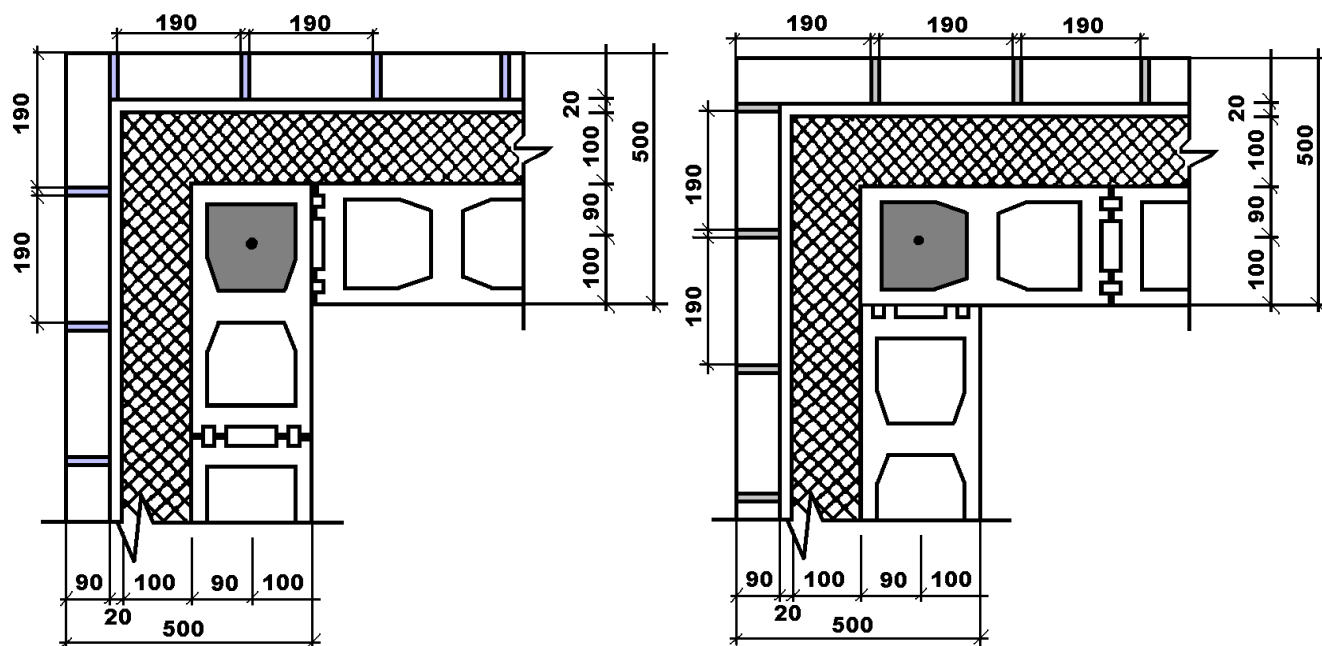
Узел кладки с декоративным облицовочным кирпичем СКЦ-8Л.



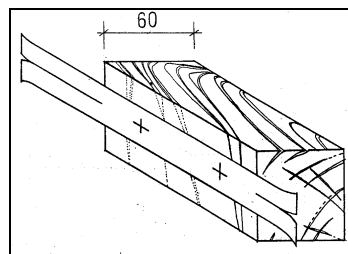
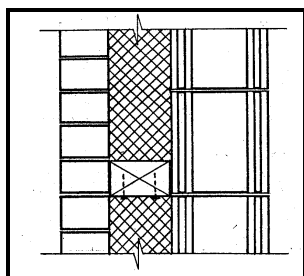
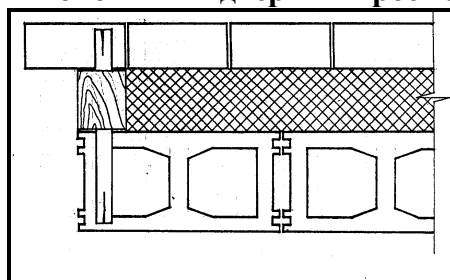
Наружный угол при облицовке декоративным облицовочным кирпичем СКЦ-8Л.

n-ый ряд

n+1 ряд



Узел крепления деревянных пробок при оформлении оконных и дверных проемов.

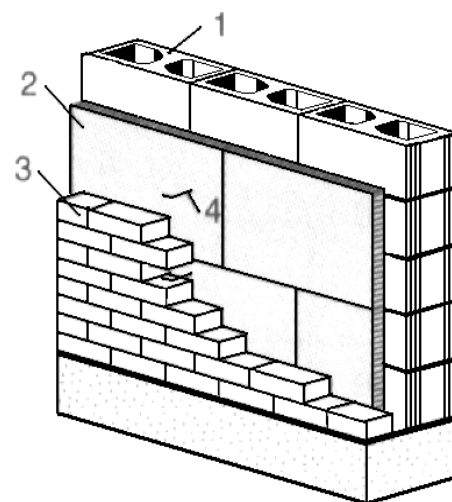


Теплоизоляционные плиты устанавливаются вертикально между внутренним и наружным конструктивными слоями стены в процессе ее возведения.

- 1 - внутренняя часть стены - (390x190x190);
- 2 - минераловатные плиты теплоизоляции;
- 3 - наружная часть стены - (190x90x56);
- 4 - металлические связи.

Внутренняя и наружная части трехслойной стены связываются между собой специальными закладными деталями - связями, изготовленными из арматуры диаметром 4,0 - 5,0 мм или стеклопластика из расчета 4 связи на 1 м² поверхности стены.

Кладку из декоративного облицовочного камня крепят коррозиестойкими гибкими металлическими связями, которые устанавливают через 600 мм по высоте (3 ряда блоков) с шагом 800 - 1000 мм и замоноличивают в горизонтальные швы облицовки и кладки. Связи анкеруют сетками из коррозиестойкой проволоки диаметром 4 мм.



1. Арматура стеклопластиковая ТУ 2296-001-20994511-98

Основные характеристики:

- разрушающее напряжение при растяжении, МПа - 1200-1500;
- разрушающее напряжение при изгибе, МПа - 1000-1200;
- модуль упругости при изгибе, МПа - 50000-52000;
- коэффициент теплопроводности, Вт/м²С - 0,45-0,50;
- относительное удлинение при разрыве, % - 2,2-2,5;
- плотность, г/см³ - 1,98-2,1.

Аттестат аккредитации №ГОСТ RU.9001.6.2.0008 от 17.03.97 г.

Качество соответствует требованиям ТУ 2296-001-43231767-99.

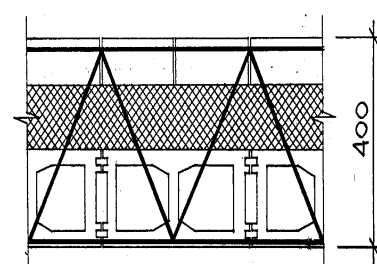
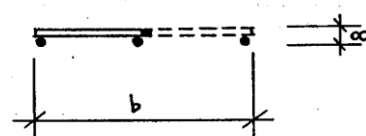
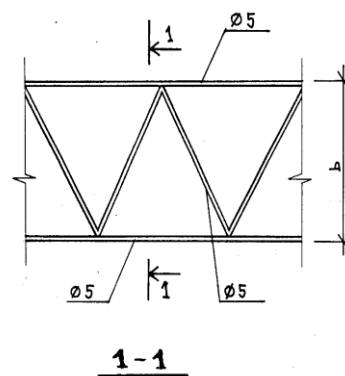
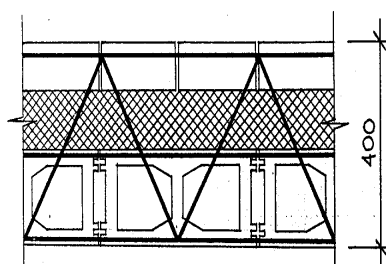
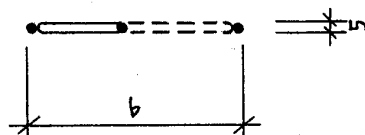
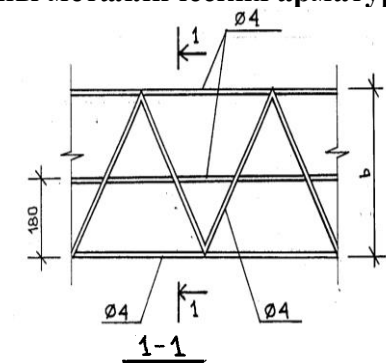
Гигиеническое заключение №21.ЧЦ.4.229.П.7.1.00 от 14.01.2000 г.

2. Базальтопластиковая арматура БПА ТУ 2296-001-13101102-2002

Основные показатели базальтопластиковой арматуры БПА-6:

- прочность при растяжении - ~1000 МПа,
- модуль упругости при растяжении - 50000 МПа,
- изгибающее напряжение при изгибе - 350 МПа,
- коэффициент теплопроводности - 0,36 Вт/м²·С.

3. Типы металлических арматурных изделий.



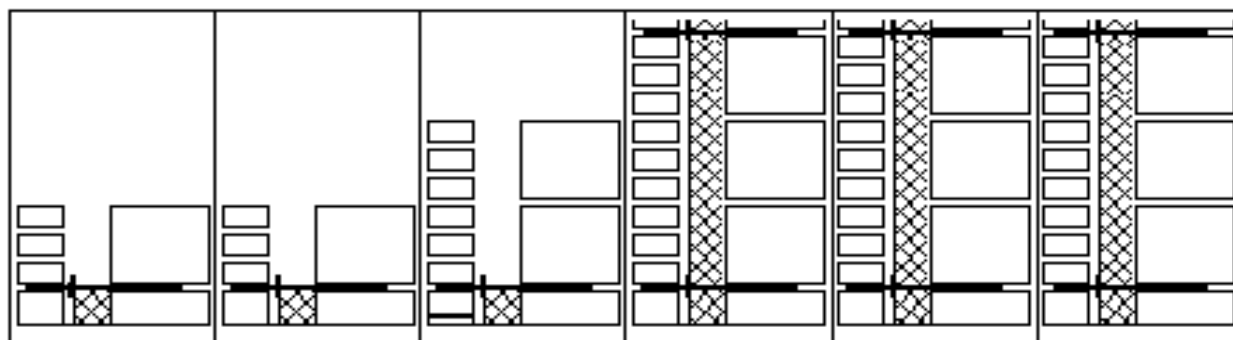
Антикоррозионную защиту металлических закладных деталей и связей в узлах сопряжения наружных стен с внутренними конструкциями и между слоями наружных стен осуществляют в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии". Во всех случаях закладные детали, кроме того, должны быть покрыты слоем цементно-песчаного раствора (на портландцементе) марки не ниже 150 толщиной не менее 20 мм. Шаг связей по высоте и ширине стены зависит от толщины утепляющего слоя минераловатных плит:

- при толщине утепляющих плит (С) менее 100 мм связи устанавливают через каждые 500 мм по высоте (В) и 600 мм по ширине (А) стены;
- при толщине утепляющих плит более 100 мм шаг остается 500 мм по высоте и уменьшается до 500 мм по ширине. Связи устанавливают в процессе кладки в наружную и внутреннюю часть стены на глубину 60 - 80 мм. Плиты следует устанавливать в стене вплотную друг к другу, чтобы между отдельными плитами не было щелей и зазоров. В случае образования небольших щелей между плитами утеплителя, их следует проложить нарезанными под размер полосами плит. При устройстве вентилируемой воздушной прослойки в толще стены ее располагают ближе к "холодной" стороне ограждения между теплоизоляционными плитами и наружной частью стены. Толщина воздушной прослойки должна составлять 20-мм. На поверхности минераловатных плит со стороны прослойки можно предусмотреть установку ветрозащитного материала. Для хорошей вентиляции воздушной прослойки устраивают вентиляционные отверстия из расчета 7500 мм² на 20 м² стены.

Верхние вентиляционные продухи располагают у карнизов, ниже - у цоколей. При этом нижние отверстия предназначаются не только для вентиляции, но и для отвода воды, для чего предусматривают слой гидроизоляции.

Стены с теплоизоляцией рекомендуется класть в следующей последовательности:

- кладется наружный слой до следующего уровня связей,
- монтируется теплоизоляционный слой (верх должен быть выше наружного слоя примерно на высоту одного ряда кирпича),
- кладется внутренний слой до уровня следующих связей,
- ставят связи, протыкая их через теплоизоляционный слой (если горизонтальные швы наружного и внутреннего слоев, в которые ставятся связи, не совпадают, то во внутреннем слое связи ставятся в вертикальном шве с тщательной заделкой шва цементно-песчаным раствором),
- кладутся по одному ряду кирпича в наружном и внутреннем слоях.
- дальше кладка выполняется по выше приведенной последовательности.



Последовательность кладки стены с теплоизоляцией из минераловатной плиты

Сравнительная таблица теплоизоляционных материалов, применяемых в Нижегородском регионе

Наименование	Размер, мм			Плотность, кг/м ³	Теплопроводность, Вт/м.С
	L	b	h		
Теплоизоляционные плиты КИВИТИ БАТТС ROCKWOOL	1000; 1200	500;600	50-200	40-75	0,036
Теплоизоляционные плиты П-125	1000	500	50-200	75-125	0,037
Пенополистирол ПСБ-С	900 - 5000	500 - 1300	20-500	40	0,05
Пенополиуретан ВИЛАН-405				40	0,04

- ЗАО "Минеральная вата" - ROCKWOOL Russia г. Москва - КИВИТИ БАТТС.
- АО "Минвата" - Нижегородская область г. Кстово - П-125.

В качестве утеплителя при облицовке фасада декоративным камнем и кирпичем применяют минераловатные плиты плотностью 80-125 кг/м³ и толщиной 50-200 мм и пенополистирол плотностью 40 кг/м³ и толщиной 20-500 мм. При применении пенополи-стирола делают расщепки минераловатными плитами плотностью 80 кг/м³ в уровне перекрытий, под оконными проемами и над ним, в случае зданий высотой до 12 этажей. Для зданий более 12 этажей в качестве утеплителя применяют только минераловатные плиты плотностью 175 кг/м³ и толщиной 150 мм. При устройстве на фасаде вентилируемого экрана для зданий любой этажности утеплителем служат минераловатные плиты плотностью 110 кг/м³ и толщиной 150 мм.

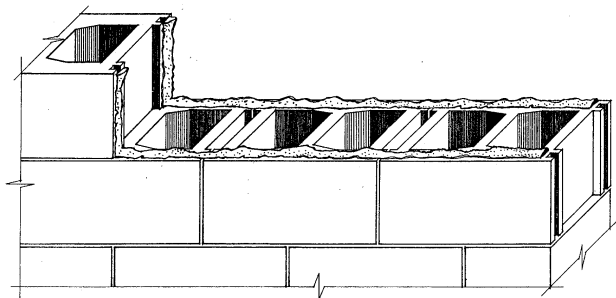
Технологический процесс кладки.

1. Общие положения.

Техника кладки из бетонных камней со сквозными пустотами, выпускаемых по технологии фирмы «BESSER», имеет свои особенности, однако проста, и может быть использована любым желающим построить дом своими руками.

Основное требование, которое необходимо соблюдать каменщику, - аккуратность. Это особенно важно для достижения качественного внешнего вида строения при кладке лицевой поверхности здания. Небрежное расстилание раствора приведет к загрязнению фасадной поверхности, лишней работе по ее очистке.

Раствор раскладывается только на продольные ребра пустотных камней и на вертикальные ребра, расположенные на торцевых гранях камня. На поперечные ребра его наносить необязательно. Такой подход вполне согласуется с условиями работы камня в массиве кладки и в то же время резко сокращает расход кладочного раствора.



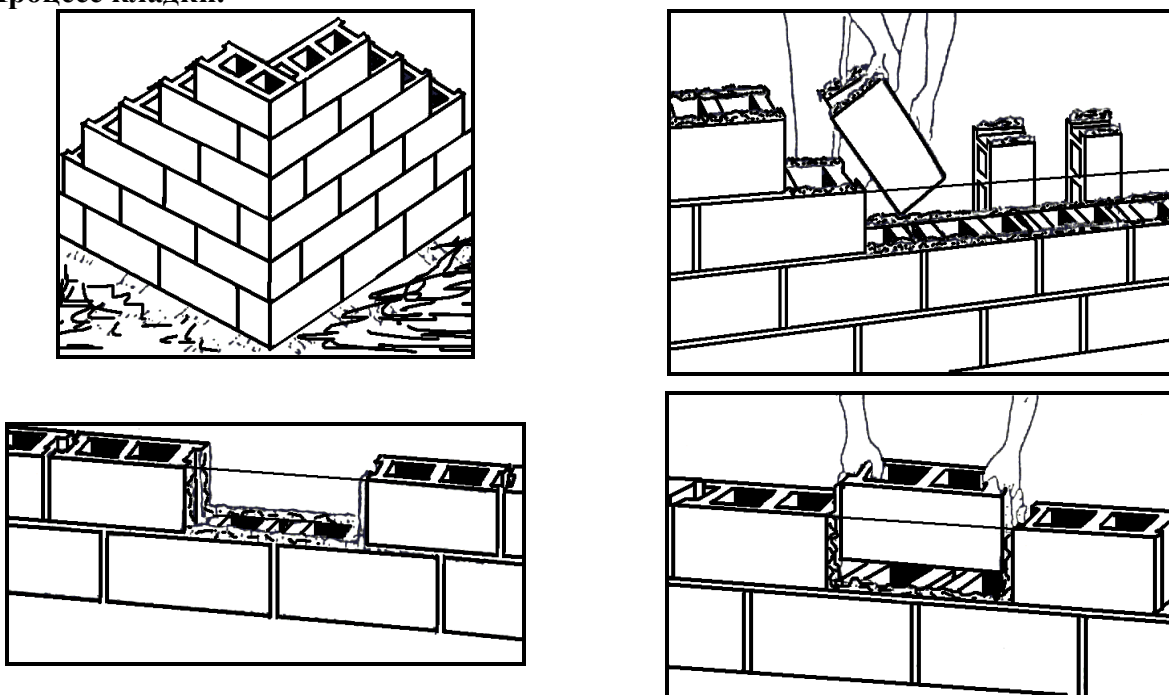
Эскиз нанесения раствора

Пустотные камни следует устанавливать кверху стороной, которая имеет утолщение ребер. Это позволяет более удобно удерживать камень одной рукой, а с другой стороны - в таком положении удобнее наносить раствор.

В отличие от керамического кирпича, бетонные порядовочные стеновые камни «BESSER» почти не впитывают влагу из кладочного раствора, поэтому перед нанесением раствора камни не увлажняют.

Чтобы обеспечить хорошее сцепление раствора, камни следует очистить от пыли и мусора щеткой.

2. Процесс кладки.



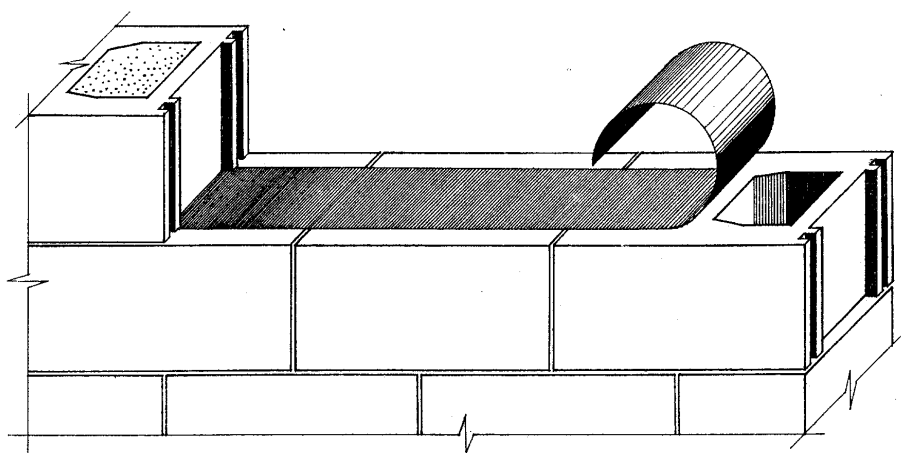
- Тщательно размечается участок фундамента, на который будут укладываться камни, с целью получения кратности длины стены применяемым порядовочным стеновым камням с учетом толщины швов.

- Наносится сплошной слой раствора на фундамент.
- В растворе первого слоя делаются поперечные технологические вентиляционно-дренажные отверстия.
- Выкладывается первый ряд кладки.
- Выводятся углы строения на высоту 4 -5 рядов по отвесу.
- Выкладывается каждый горизонтальный ряд строго по шнуру, натянутому между углами.
- В случае нарушения кратности длины стены применяемым порядовочным стеновым камням производится тщательная подгонка последнего камня (замкового камня) в горизонтальном ряду (версте).

Проем промеряется и порядовочный стеновой камень подгоняется по размеру путем опиловки или обрубки зубилом каменщика.

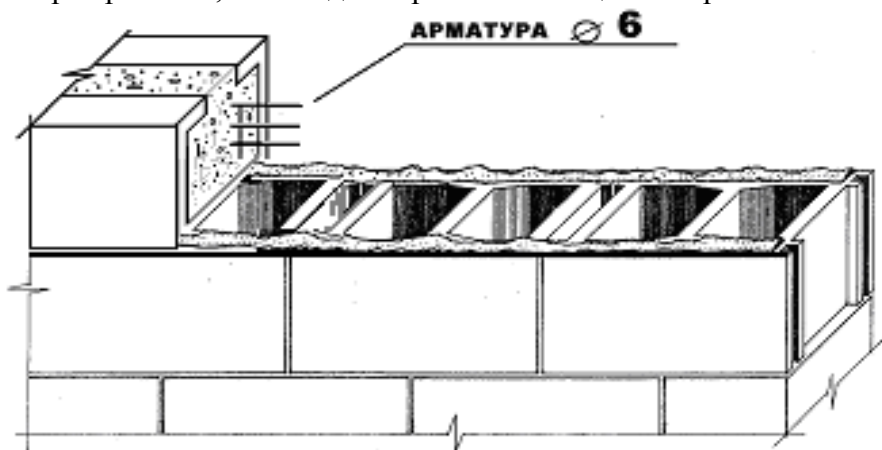
Раствор при укладке “замкового” порядовочного стенового камня наносится на вертикальные ребра обоих стеновых камней, обрамляющих проем, и на обе торцевые грани укладываемого стенового камня. Это гарантирует отличное качество вертикальных швов.

Плиты перекрытия укладываются на стену с опиранием не менее 9 см.



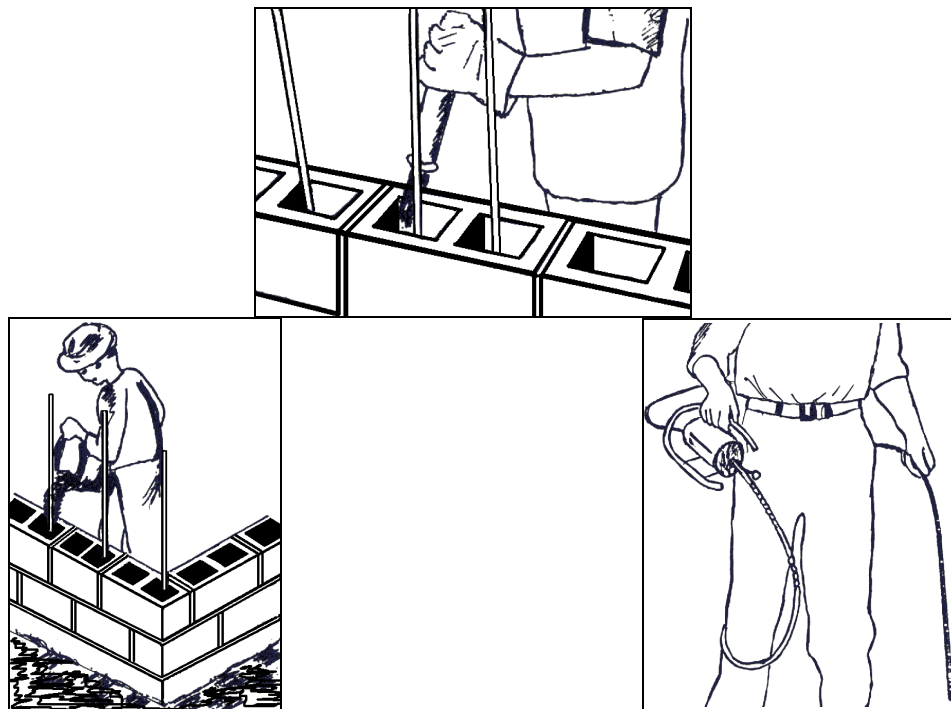
Эскиз прокладывания рубероида

Пустоты верхнего ряда блоков, на который будут укладываться плиты заполнить бетоном или раствором. Чтобы он не провалился в каналы, под этот ряд на всю его длину подкладывается полоса рубероида шириной 100÷110 мм или устанавливаются перемычные камни СКЦ-2СК, при желании применяя армирование, что создает прочный кольцевой каркас.



Эскиз укладки перемычного камня

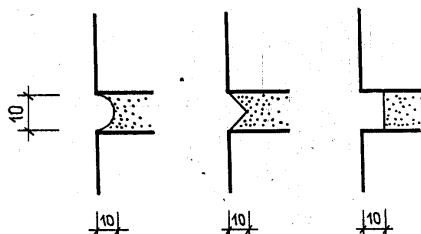
Заполнение пустот рядовочных блоков бетоном при замоноличивании.



Узлы разделки швов кладки

Опрятный вид кладки придают аккуратно разделанные швы, толщина которых не должна превышать 10 мм, как горизонтальных, так и вертикальных.

Расшивка швов производится точно так же, как и при кладке стен из обычного кирпича. Основные типы узлов разделки швов, применяемых при строительстве из камней и кирпичей «BESSER».

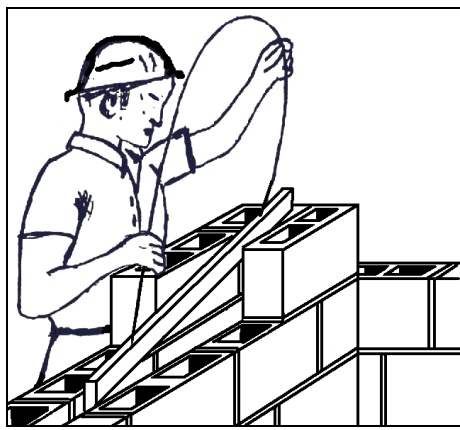


Ни в коем случае не следует применять выпуклую разделку шва, выходящего за габарит камня. Подобная разделка шва способствует скоплению влаги на стенах дома.

Контроль качества выполняемых работ по кладке стен

Для обеспечения качественной зрелищно выполненной кладки не требуется дополнительных, особо трудно выполнимых действий каменщика. Постоянное выполнение в процессе работы ниже перечисленных положений позволит выполнить кладку на самом высоком качественном уровне.

1. Точная разметка первого ряда кладки по шаблону с делениями через 40 см (39 см - длина блока и 1 см - толщина вертикального шва).
2. Выверка каждого камня с помощью уровня на вертикальность и горизонтальность положения в процессе кладки.
3. Проверка вертикальности углов при помощи нитки с отвесом.
4. Кладка горизонтальных рядов по нитке, натянутой между углами.
5. Аккуратность в работе с раствором.



Инструмент, применяемый при строительных работах

При выполнении строительных работ из камней и кирпичей «BESSER» может применяться весь инструмент каменщика, работающего по кладке стен из обычных строительных материалов. Лучше использовать специальный, зауженный по ширине мастерок.

Приготовление раствора.

Приготовление раствора - один из наиболее ответственных этапов процесса строительных работ из блоков и кирпичей, производимых на технологической линии «BESSER».

Раствор для кладки рядовочных стеновых камней, декоративных облицовочных камней и кирпичей должен быть пластичным, но не текучим и после схватывания обладать достаточной прочностью.

Наиболее целесообразно использовать цементно-известковый раствор следующего состава:

- 1 (одна) часть портландцемента
- 1 (одна) часть молотой извести-пушонки
- 6 (шесть) частей песка, вода

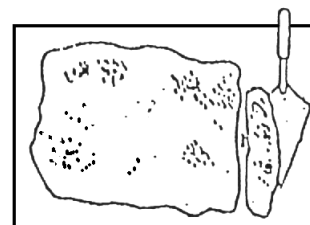
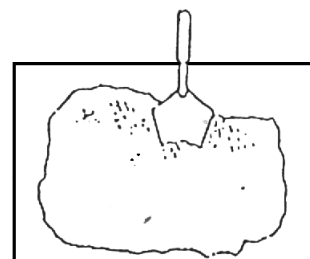
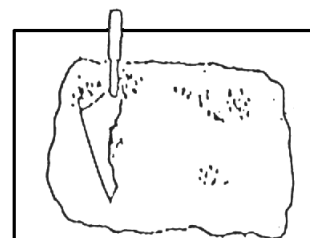
При использовании цемента марки 400 такой раствор после 28 дней выдерживает нагрузку до 50 кг/см² (марка 50).

Для получения качественного внешнего вида раствора после его застывания в стене, рекомендуется применять промытый песок и чистую питьевую воду.

Чтобы получить совершенно однородную смесь, очень важно тщательное перемешивание раствора в сухом состоянии.

Вода добавляется в конце приготовления сухой смеси.

Готовый к работе раствор должен иметь консистенцию густой сметаны.



Выбор типов строительных растворов

1. Основные растворы типа S и N.

Тип S - Строительный раствор для общего употребления, рекомендуется в случаях, когда требуется высокая сопротивляемость боковым нагрузкам. Может также использоваться при строительстве менее нагруженных объектов.

Тип N - Строительный раствор средней прочности для общего употребления при наружных работах и специально рекомендуется в случаях, когда не требуется высокая прочность на сжатие и/или сопротивляемость боковым нагрузкам.

2. Дополнительные растворы типа М, О и К.

Тип М - Строительный раствор для высоких нагрузок, рекомендуемый специально в случаях строительства конструкций с максимальными сжимающими нагрузками или для строительства более низкого класса в соприкосновении с землей.

Тип О - Строительный раствор для малых нагрузок с добавлением извести для использования в ненагруженных стенах интерьера или в ненагруженных стенах, где мала сжимающая нагрузка. Использование для наружных работ должно быть ограничено для мягких погодных условий и исключено, если раствор может подвергаться замораживанию в присутствии влаги.

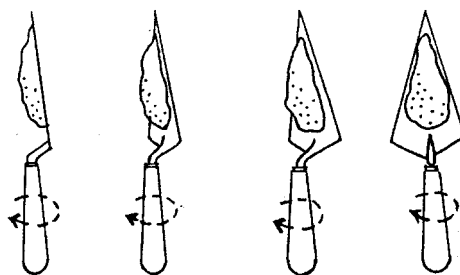
Тип К - Строительный раствор для малых нагрузок с добавлением извести используется также в строительстве мало нагруженных объектов, часто из материалов с высоким водопоглощением.

Растворы типов М, О и К редко используются при строительстве новых объектов.

Проверка качества раствора.

Пластичность готового к употреблению раствора проверяется следующим образом:

- порция раствора набирается на мастерок;
- производится встряхивание раствора на мастерке в горизонтальном положении, чтобы он плотно присосался к лезвию мастерка;
- мастерок с раствором поднимается вертикально;
- качественный раствор не должен стекать с лезвия мастерка в течение 6÷9 секунд.



Проверка пластичности готового раствора

Раствор рекомендуется готовить небольшими порциями для возможности использования его в течение 2-х часов работы каменщика.

Раствор, простоявший более 2-х с половиной часов после приготовления, теряет свои качества и в первую очередь - прочность. Не следует также использовать загрязненный раствор - упавший на подмости или на землю.

Техника безопасности.

Учитывая конструктивные особенности камней и кирпичей «BESSER», а также их вес, при производстве строительных работ необходимо соблюдать определенные требования, которые позволят избежать несчастных случаев.

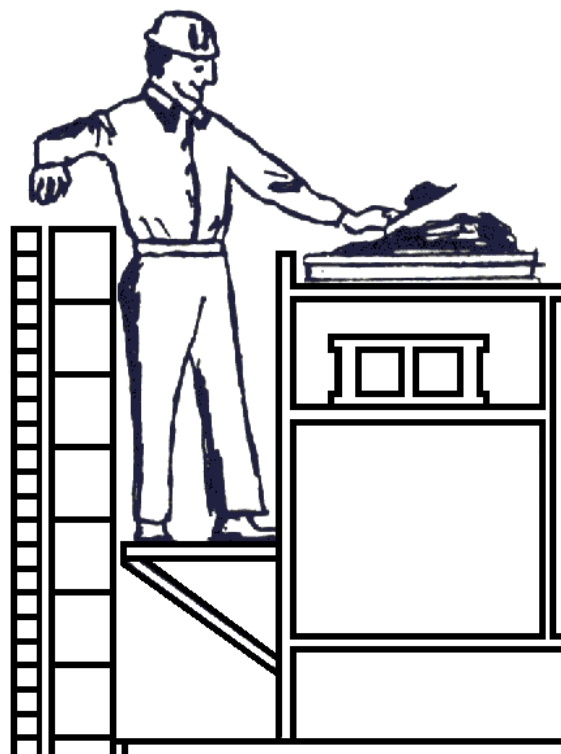
1. Перед кладкой блока обязательно его перевернуть таким образом, чтобы поперечные ребра утолщенной стороной находились сверху. Это позволит более удобно удерживать блок на весу и избежать выскальзывания блока из рук.

2. При работе на высоте ни в коем случае не допускать появления людей в зоне работы каменщика под ним.

3. Леса для работы на высоте должны также быть жестко закреплены и оборудованы трапом для безопасного спуска и подъема людей на леса.

4. Не допускать перегруза лесов при подаче на них блоков.

5. Не загромождать леса блоками в зоне работы каменщика. Блоки должны быть аккуратно сложены, не мешать каменщику в работе и при передвижении его по лесам, лежать они должны сразу перевернутыми в рабочее положение, т.е. утолщения на ребрах сверху.



Причины образования высолов и борьба с ними

(«Технологии строительства» 2 (18)/2002)

Образованию высолов, в большей или меньшей степени, подвержены практически все традиционные пористые строительные материалы как природного (известняк, песчаник, мрамор), так и искусственного (кирпич, бетон, штукатурка и т.п.) происхождения. С одной стороны, наличие пор благотворно сказывается на формировании внутреннего микроклимата здания, обеспечивая естественную диффузию водяных паров из помещения наружу (в холодное время года); с другой – густая сеть капиллярных каналов, пронизывающая минеральный материал, способствует беспрепятственному перемещению влаги, тем или иным путем попавшей в массив строительной конструкции. В процессе миграции вода вымывает растворимые соли и щелочи, содержащиеся в строительном материале, и выносит их на поверхность стены, где они (после взаимодействия с двуокисью углерода, содержащейся в воздухе, и испарения влаги) вновь переходят в нерастворимую или плохорастворимую кристаллическую форму, образуя трудноустраняемый белый (реже – цветной) налет. Вред, наносимый высолом, не ограничивается ухудшением внешнего вида зданий: при испарении воды, растущие соляные кристаллы разрывают капилляры и микрополости, образуя поверхности стены трещины и каверны, а также вызывая отслоение штукатурного слоя или защитно-декоративного лакокрасочного покрытия.

Соли и щелочи (в большем или меньшем количестве) присутствуют во всех строительных материалах минерального происхождения, но наибольшая их концентрация наблюдается в сооружениях из кирпича и бетона. Использование высококачественного кирпича не является панацеей от образования высолов, поскольку соли могут попасть в кладку из цементного раствора, где они содержатся в значительных количествах. Максимальной концентрацией хлоридов натрия и кальция, карбоната калия, мочевины и т.п. отличаются кладочные растворы для использования при низких температурах, поэтому вероятность появления высолов на фасадах зданий, возведённых в зимний период, особенно велика.

Следует отметить, что содержание солей само по себе не является достаточным условием для возникновения высолов, образование которых возможно только при наличии влаги, которая попадает в массив стены тремя путями:

- Из кладочного раствора (вода затворения);
- В виде атмосферных осадков при косом дожде или нарушении кровельной гидроизоляции;
- В результате капиллярного подсоса грунтовых вод, обусловленного нарушением гидроизоляции фундамента или подвальных помещений здания.

В последнем случае высокая степень минерализации грунтовых вод может послужить причинами образования «высолов» при незначительном содержании солей в исходном строительном материале.

Удаление солевых отложений

Прежде всего, необходимо восстановить поврежденные участки гидроизоляции, отремонтировать водосточную систему, сливные фартуки, желоба и т.п. перечисленные меры позволяют свести к минимуму поступление воды (как атмосферной, так и грунтовой) в толщу стен и, как следствие, уменьшить вынос растворимых солей на поверхность строительных конструкций. Мы не раз писали о различных технологиях устройства и восстановления гидроизоляции зданий и сооружений, поэтому в данной статье не будем подробно останавливаться на этом вопросе.

Попытки избавиться от высолов при помощи воды и жесткой щетки редко заканчиваются полным успехом. Это связано с тем, что белесый налет обычно содержит целый «букет» химических соединений, в котором преобладают нерастворимые сульфаты, карбонаты и силикаты. Для эффективного удаления солевых отложений используются специальные очистители фасадов (смывки). Не следует забывать, что различная природа высолов требует применения разных чистящих составов, поэтому большинство производителей выпускают целую гамму смывок, что позволяет в каждом случае подобрать состав, рецептура которого обеспечит наиболее эффективное и экономичное решение конкретной задачи. Например, фирма САЗИ производит очистители «Типром ОФ» (растворяет сульфатные и карбонатные соли) и «Типром ОЦ» (силикатные соли и остатки кладочного раствора), фирма БЕРАТЕХ выпускает шесть разновидностей «Очистителя стен (№№1-6)». А компания REMMERS разработала запатентованную технологию обработки кирпичных фасадов, предусматривающую использование 8 чистящих составов серии «Alkunex» и позволяющую удалить загрязнения любого типа.

Правильный выбор препарата возможен только после проведения химического состава высолов, но приобретать смывку в полном объеме рекомендуется после успешного завершения испытаний на небольшом участке стены. Выбирая очиститель, нужно учитывать и свойства материала, из которого изготовлена стена. Дело в том, что чистящие составы на кислотной основе могут повредить поверхности из мрамора или известняка, для очистки которых следует применять нейтральные или щелочные препараты.

Как правило, очиститель наносят на поверхность стены при помощи кисти, щетки или валика, выдерживают в течение 10-30 мин., после чего остатки смывают водой. Чистящие составы поставляются в различной товарной форме (концентрированные растворы, жидкости, составы пастообразной консистенции), технологии их применения могут значительно отличаться, поэтому перед использованием необходимо тщательно изучить инструкцию, уделив особое внимание соблюдению мер безопасности. Подавляющее большинство препаратов для удаления высолов содержит агрессивные (кислоты или щелочи) и вредные для здоровья химические соединения, в связи с этим проведение работ без защитных очков, резиновых перчаток и т.п. категорически запрещается.

Предотвращение повторного образования высолов

Чтобы снизить вероятность повторного образования высолов, необходимо исключить возможность вымывания солей из массива конструкционного материала, что достигается путем обработки очищенной поверхности специальным составом (гидрофобизатором), придающим минеральным строительным материалам водоотталкивающие свойства. После гидрофобизации вода не впитывается в кирпич, а собирается на его поверхности в виде капель или лужиц, которые не задерживаются на гидрофобизированной поверхности, а стекают с нее, не вызывая намокания.

Чаще всего для этой цели используются препараты на основе кремнийорганических (они же силиконы или силоксаны) соединений, образующих в порах и на поверхности защищаемого материала тончайшую (мономолекулярную) несмываемую плёнку, препятствующую проникновению воды (в жидкой фазе) в толщу стены. Немаловажное значение имеет тот факт, что гидрофобизированные материалы сохраняют способность паропропускания, то есть не препятствуют диффузии паров воды – ограждающая конструкция «дышит», поддерживая в помещении атмосферу, благоприятную для жизнедеятельности человека.

На рынке строительных материалов представлено значительное количество гидрофобизаторов, отличающихся химическим составом реакционно-способного силикона, содержанием активного вещества, наличием (или отсутствием) органического растворителя, формой поставки и т.п. Достаточно подробная информация о свойствах силиконовых гидрофобизаторов и технологии их применения приведена в статье «Гидрофобизация. Теория и практика» («ТС» №1 и №2/2002 г.), однако, выбирая конкретный продукт, следует обязательно посоветоваться со специалистом.

Снижение впитывающей способности (как результат обработки гидрофобизатором) не только уменьшает вероятность образования высолов, но и значительно повышает морозостойкость конструктивных материалов (критерием морозостойкости является число циклов попеременного замораживания и оттаивания, вызывающее при испытаниях снижение модуля упругости на 25% или массы на 5% от первоначальных значений). Кроме того, некоторые гидрофобизирующие составы, например «Типром К» (САЗИ), обладают выраженным антисептическим эффектом, т.е. препятствуют развитию грибка и плесени, которые не только портят внешний вид здания, но и разрушают структуру камня.

Отметим, что проведение гидрофобизации целесообразно не только после очистки стен от уже образовавшихся высолов, но и для обработки наружных поверхностей вновь возведённого дома.

Гидрофобизация

(Владимир Сураев. «Технологии строительства» 2 (18)/2002)

Все материалы, применяемые при возведении зданий и сооружений (за исключением металла, стекла и сплошных пластиков), обладают (в большей или меньшей степени) пористой структурой. Наличие пор и капилляров позволяет конструкции «дышать», обеспечивая поддержание микроклимата, благоприятного для здоровья человека. Дело в том, что в квартире средних размеров в течение суток выделяется от 8 до 15 литров взвешенных паров бытовой влаги (в результате пользования душем, ванной, кухонной плитой, стирки белья, полива цветов, а также естественного испарения влаги людьми, находящимися в данном помещении). Вся эта влага должна удаляться из помещения через вентиляцию или сквозь толщу ограждающих конструкций, что и происходит при наличии пор в строительном материале.

Вместе с тем, существование пор и капилляров ставит проектировщиков и строителей перед необходимостью позаботиться о гидрофобизации и гидроизоляции сооружения. В противном случае влага, попавшая в капиллярную сеть кирпича или бетона, начинает мигрировать по микропустотам, доставляя сплошные неприятности. Результат – не только мокрые стены, имеющие склонность к промерзанию (при увеличении влажности ограждающих конструкций зданий на 10-20% их теплоизоляционная способность снижается на 50%), плесень и лужи в подвале, но и вынос растворимых (и не очень) солей на поверхности стен.

Не стоит забывать, что соли, постоянно присутствующие в кирпиче или бетоне, сами по себе никакого вреда не приносят. Все беды являются следствием движения воды в массиве стены и ее испарения с поверхности, сопровождающегося образованием белесых и (или) цветных солевых разводов – «высолов», появление которых говорит о начале коррозии строительного материала.

Итак, для появления высолы необходимо наличие солей, воды и соответствующих погодных условий.

Соли. Высолы могут иметь самый непредсказуемый химический состав и самое разнообразное происхождение.

- Соли присутствуют в строительном материале изначально. Например, многое определяется месторождением глины, из которой формируют кирпичи. Иногда, кроме традиционных кальциевых отложений, на стене обнаруживаются зеленоватые разводы солей меди, железа и даже ванадия. Чем именно «порадует» кладка, предугадать нельзя: высолы могут проявиться как в процессе строительства, так и по прошествии нескольких лет эксплуатации дома.
- Соли попадают в кирпич из кладочного раствора; их более чем достаточно в цементе и, соответственно, в бетоне. Кроме того, при строительстве в раствор вносят некоторые добавки, например, противоморозные (поташ, хлорид кальция, формиаты, нитриты, нитраты и т.д.), которые вполне могут заявить о себе в виде высолы.
- Соли могут образовываться (и образуются) в результате химической коррозии самого строительного материала при его химическом взаимодействии с дождевой водой, имеющую кислую реакцию (рН менее 7).
- Нередко соли поднимаются из почвы вместе с капиллярной влагой. Это происходит, если отсечная капиллярная гидроизоляция стен отсутствует или не справляется с напором грунтовых вод, которые всегда являются поставщиком солей. Состав такого высолы определяется самыми разными факторами: характеристиками почвы, составом минеральных удобрений с ближайших полей или профилем работы местного химкомбината. Часто под дачную застройку отдают территорию бывшей городской свалки. Трудно даже предположить, что может выступить на фасаде в данном случае.

Вода. Влага может попасть в массив стены здания следующими путями:

- Непосредственно из атмосферы (при косом дожде);
- Из почвы по капиллярам и порам стены (в случае нарушения гидроизоляции фундамента и заглубленных частей здания);
- Через кровлю (при нарушении гидроизоляции крыши).

Погода. В устойчивую жару или при затяжных дождях высолы не образуются. Наиболее интенсивно этот процесс протекает при изменении влажности или температуры, то есть в межсезонье. Именно при смене циклов насыщения и испарения все просчеты и нарушения проявляются в виде пятен высолов.

Даже если мокрые стены не покрываются пятнами и разводами, от преждевременного разрушения, вызванного физической или химической коррозией строительного материала, все равно никуда не денешься.

Физическая коррозия может быть вызвана:

- **выщелачиванием материала** в результате вымывания гидроксида кальция (известки), сопровождающегося возрастанием количества новых и увеличением объема существующих в бетоне капилляров и пор;
- **механической деструкции** обусловленной замерзанием воды (с соответствующим увеличением объема и распирающим действием льда) в порах материала.

Химическая коррозия как результат взаимодействия составляющих материала с окружающей средой. Прежде всего это химические реакции между минеральными составляющими в первую очередь, соединения кальция – CaO , Ca(OH)_2 и даже разнообразными «атмосферными» кислотами. Дождевые осадки захватывают из атмосферы большое количество разнообразных производственных выбросов, таких как оксиды углерода, серы, азота и фосфора, аммиак, хлор, хлористый водород и т.п., которые, частично растворяясь в воде, превращают дождь в кислотный раствор, состоящий из смеси H_2CO_3 , H_2SO_3 , HNO_2 и HNO_3 , а также целого ряда кислот Р и Cl. Эта агрессивная жидкость в буквальном смысле растворяет бетон, мрамор, силикатный кирпич и другие материалы с образованием тех же растворимых и малорастворимых солей. При этом увеличивается количество пор, капилляров и микротрещин, которые, в свою очередь, становятся новыми очагами агрессии, и скорость разрушения материала существенно возрастает.

Разрушение конструкционного материала в результате воздействия грунтовых вод обусловлено не только физическим вымыванием гидроксида кальция, но и накоплением в материале солей. Водно-солевая коррозия (особенно от действия хлоридов и сульфатов) приводит к образованию новых сильно гидратированных солевых структур сложного состава, существенно увеличивающих кристаллизационное давление. Так, например, NaCl реагирует с алюминатными минералами, компонентами цементного камня с образованием гидрохлоралюминатов; сульфаты грунтовых вод реагируют с трехкальциевым алюминатом $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, что в итоге ведёт к разрушению материала.

В ряде случаев наблюдается вспучивание материала в результате действия содержащегося в почве активного аморфного кремнезёма SiO_2 , проникающего в бетон с грунтовой влагой. При этом образуются объёмные водные гидросиликаты натрия $n\text{Na}_2\text{O} \cdot m\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, также способствующие коррозионному разрушению.

На основании вышесказанного напрашивается вывод: гидрофобную защиту конструкционных материалов и покрытий необходимо выполнять уже на стадии строительства, не дожидаясь вынужденного ремонта и неизбежных дополнительных затрат на приведение внешнего и внутреннего вида объекта в соответствие с общепринятыми эстетическими нормами.

В заключение несколько слов о материалах, известных под названием «проникающая гидроизоляция».

Первоначально материалы этого типа ввозились по импорту. С течением времени некоторые отечественные фирмы освоили производство аналогичных продуктов, выйдя на рынок с формулировкой «не хуже, но дешевле». Как эти материалы преподносятся потребителю (дословные цитаты из рекламных статей) и что за этим стоит?

« ... образуют нерастворимые кристаллы, целиком заполняющие пустоты, поры и микротрещины. Молекулы воды в поры не проникают, но проницаемость для паров и воздуха сохраняется, т.е. бетон не теряет возможность «дышать».

Нерастворимых в воде кристаллов просто не существует. Сомневающимся предлагаю обратиться к «Курсу аналитической химии», термин – «произведение растворимости». Даже самые труднорастворимые соли все – таки имеют определённую (хотя и очень малую) растворимость в воде. Под постоянным воздействием воды эти «нерастворимые кристаллы» неизбежно будут вымываться из любого гидрофильного материала, образуя на поверхности те же высолы.

Пары воды и являются молекулами воды, находящимися в газообразном состоянии. Неувязка какая-то... А если уж эти образующиеся кристаллы действительно «целиком заполняют пустоты, поры и микротрещины», то о какой паро- и газопроницаемости вообще может идти речь?

« ... защищает бетон от воздействия кислот и щелочей, промышленных сточных вод, нефтепродуктов, морской воды, агрессивных грунтовых вод, карбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, а также повышает морозостойкость бетона».

По описанию похоже на стекло. Хотя оно тоже, пусть и в значительно меньшей степени, подверженно коррозии под действием кислот и щелочей. До сих пор не существовало строительного материала, инертного к любым агрессивным воздействиям.

«... состоит из специального цемента высшего качества, заполнителей и наполнителей определённой granulометрии, а также запатентованных активирующих добавок Гидроизоляционный эффект достигается реакцией химических компонентов, содержащихся в ... , со свободным кальцием бетона. При нанесении его на влажную бетонную поверхность, химические добавки под воздействием осмотического давления глубоко проникают в капилляры бетона. Эти добавки, кристаллизуясь, блокируют капилляры и трещины, при этом вытесняют влагу. ... При отсутствии влаги компоненты бездействуют. При появлении влаги компоненты автоматически начинают реакцию, и процесс гидроизоляции продолжается вглубь бетона. В ряде случаев глубина проникновения может достигнуть до 90 см».

Если рекламируемый материал действительно содержит некие химические добавки, которые при взаимодействии с компонентами бетона образуют труднорастворимые соединения, то возможны два варианта:

- кристаллы образуются «по месту» (уже в сформированной структуре бетона), причем их рост сопровождается разрушением бетона;
- химические добавки вымывают компоненты бетона, образуя новые поры и пустоты, а кристаллы растут в ранее сформированных порах материала, разрушая его.

Предлагаемый материал можно охарактеризовать как состав, использование которого позволяет снизить скорость фильтрации воды через поры легкого бетона за счет уплотнения его структуры. Но ведь этими свойствами в полной мере обладают тяжёлые и виброуплотненные марки бетонов, которые и должны применяться при устройстве заглубленных деталей и конструкций. Использовать же такой материал действительно можно, но только в качестве временной меры перед проведением работ по нормальной гидроизоляции.

Термин «гидроизоляция» подразумевает защиту материала от воздействия воды путем создания на его поверхности водонепроницаемого слоя. Нам же предлагается нечто, не предающее строительным материалам ни гидрофобных, ни гидроизоляционных свойств; материал по-прежнему остаётся гидрофильным, хотя намокает значительно медленнее.

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод: главным критерием выбора строительных материалов должен быть здравый смысл, а не завлекательные обещания рекламы.

Таблица 1

Средства для очистки поверхностей от высолов

Производитель	Наименование	Состав, свойства	Особенности применения	Расход на 1 м ²
«REMERS» (Германия)	«Alkutex AC Klinkerreiniger-Paste»	Пастообразная кислотная смывка для удаления высолов, известкового налета и остатков кладочного раствора с кирпичных поверхностей. Не пригодна для обработки известняков.	Нанести на сухую поверхность, выдержать 30 мин., смыть большим количеством воды под давлением. Не наносить на нагретую основу и не позволять пасте высохнуть на поверхности.	от 0,1 кг
	«Alkutex Combi WR»	Кислотный препарат широкого спектра действия. Не пригоден для обработки мрамора.	После нанесения препарата поверхность очищают жесткой щеткой; остаток раствора тщательно смывают водой.	0,3-0,5 л
	«Alkutex AC Klinkerreiniger»	Белый кристаллический порошок для удаления известкового и цементного налёта, а также строительных растворов. Не подходит для очистки силикатного кирпича	Перед применением порошок разводят горячей водой в соотношении 1:4 до 1:10 (в зависимости от степени загрязнения).	0,05-0,1 кг порошка
«БАРАТЕХ» (Россия)	Очиститель фасадов № 5	Концентрированное кислотное средство для очистки кирпичных фасадов от высолов.	Содержание рабочего раствора: 10-20%. Наносится на поверхность распылителем, кистью, валиком.	0,05 л концентрата
«БАРАТЕХ» (Россия)	Очиститель фасадов № 6	Концентрированное средство для удаления потёков ржавчины и труднорастворимых солей с фасадов из камня, кирпича, пластика и т.п.	Содержание рабочего раствора: 30-50%. Наносится на поверхность распылителем, кистью, валиком.	0,15-0,25 л концентрата

«САЗИ» (Россия)	«Типром ОФ»	Гелеобразный кислотный состав, содержащий растворитель. Эффективно удаляет сульфатные и карбонатные соли.	Нанести на поверхность кистью или валиком, выдержать 10-20 мин. Удалить при помощи воды.	0,25 л
«САЗИ» (Россия)	«Типром ОЦ»	Порошкообразное кислотное средство. Эффективно удаляет силикатные соли и остатки кладочного раствора.	Перед применением растворяется водой. Наносится валиком или кистью, выдерживается 10-20 мин. И смывается водой под давлением.	50-100 г порошк а
«MAPEI» (Австрия)	«Keramet»	Универсальный кислотный очиститель. Устраняет высолы, известковые пятна, остатки цемента, штукатурного раствора с кирпичной кладки, натурального камня и т.п. Не применять для очистки мрамора и других известняков. Поставляется в виде порошкового концентрата или водного раствора, готового к применению.	Наносится на поверхность щёткой, выдерживается 5 мин. И смывается большим количеством воды.	0,3-0,9 кг
«SCHOMB URG» (Германия)	«ASO- Steinreiniger»	Концентрированный очиститель на основе органических кислот. Летуч, испаряется без остатка. Может применяться для обработки поверхностей, находящихся в контакте с пищевыми продуктами и питьевой водой. При работе с известняками и силикатным кирпичем требуется пробная очистка.	Концентрат разбавляется водой в соотношении от 1:3 до 1:10, в зависимости от степени загрязнения. После обработки поверхности продукты растворения немедленно смыть водой. В закрытых помещениях необходима хорошая вентиляция.	Зависит от типа загряз- нения
	«Esco-Fluat»	Концентрированный раствор соли гексафтор-кремниевоводородной кислоты. Не является очистителем фасадов (смывкой) в общепринятом понятии. Предотвращает миграцию водорастворимых солей (хлоридов и сульфитов), переводя их в труднорастворимые соединения.	Обработка предусматривает обязательное последующее нанесение saniрующих штукатурок. Рабочий раствор получают разбавлением концентрата в соответствии с инструкцией по применению. Обрабатываемая поверхность должна быть сухой.	0,4-0,5 л при двукрат- ной обработ- ке

Таблица 2

Гидрофобизирующие средства

Производи- тель	Наименовани е	Состав. свойства	Особенности применения	Расход на 1 м2
«SCHOMB URG» (Германия)	«Asolin-WS»	Водоотталкивающая пропитка для минеральных строительных материалов на основе олигомерных силиконов, содержит органические растворители. Не пригодна для обработки гипса и поверхностей, покрытых синтетическими красками.	Наносится кистью или валиком. Подходит для обработки слегка влажных поверхностей.	0,2-0,8 л в зависи- мости от порис- тости основа- ния
	«Asolin-CA»	Силиконовая пропитка, содержащая растворители. Применяется в качестве защиты вертикальных или наклонных (кровли) поверхностей из природного и искусственного камня, черепицы, кладки из клинкера и кирпича-сырца, а также оштукатуренных и бетонных фасадов.	Наносится на высушенную поверхность пульверизатором (снизу вверх) или намазыванием. Не пропитывать не подлежащие обработке прилегающие поверхности.	0,1-1,0 л в зависи- мости от порис- тости основа- ния
«REMERS» (Германия)	«Funcosil SNL»	Силиконовая пропитка, содержащая растворитель. Высокая устойчивость к воздействию ультрафиолетового излучения, стойкость в щелочной среде.	Основа должна находиться в безупречном состоянии. Раствор наносится пульверизатором низкого давления.	0,3-0,8 л в зависи- мости от порис- тости основа- ния

	«Funcosil OW»	Эмульсия на основе специального силикона для использования внутри и снаружи здания. Подходит для обработки мрамора и искусственного камня.	Средство наносят на сухую основу методом обливания. После впитывания процесс повторяют несколько раз.	0,4-0,8 л в зависимости от пористости основания
	«Funcosil Fassaden-Crume»	Гелеобразный препарат на основе силикона.	Препарат можно использовать на основаниях со щелочной реакцией.	0,2 л
«WACKER» (Германия)	«Wacker 290»	Концентрированный препарат на основе силан-силоксановых соединений.	Используется в качестве грунтовки для фасадных красок; не пригоден для гидрофобизации гипса.	0,25-0,5 л (бетон) 0,4-2,0 л кирпич
НТЦ ТЕТРАКО Н (Россия)	«Аквастоп-К»	Концентрированный (40-50 %) раствор метилсиликоната калия в воде.	В зависимости от пористости основы концентрат разводят водой в соотношении от 1:20 до 1:10 и наносят кистью или валиком на абсолютно сухую поверхность.	Зависит от впитываемости основания
«БАРАТЕХ» (Россия)	«Гидрофобиза-тор фасадный»	Средство, придающее водоотталкивающие свойства фасадным покрытиям из кирпича, камня, штукатурки, бетона, керамики. Обладает обезжиривающим и антисептическим свойствами.	Препарат рекомендован к применению в нормативном документе «Рекомендации по комплексной технологии очистки и защиты от загрязнений зданий и сооружений»	0,25-0,4 л
«САЗИ» (Россия)	«Типром К»	Концентрированная водная эмульсия на основе силикона, содержащая антисептик. Придаёт поверхности из минеральных материалов гидрофобные и антибактериальные свойства.	Перед применением разводится водой в соотношении 3:1.	0,25-0,38 л концентрата
«ALPA» (Франция)	«Полифлюид»	Гидрофобизирующий состав на основе синтетических смол. Рекомендуются для нанесения на бетон, гипс, камень, кирпич, дерево, керамическую черепицу и терракоту.	Наносится валиком, кистью или распылителем до прекращения впитывания.	0,2-0,3 л
«МАРЕЛ» (Австрия)	«Антиплыви-оль С»	Раствор силоксановых смол в органическом растворителе.	Наносится распылителем, валиком или кистью.	0,15-0,3 л (бетон) 0,35-1,0 л кирпич

Разработанные эффективные средства и технологии удаления высолов обеспечивают снятие солевого налёта на кладках из бетонных кирпичей и камней, керамического и силикатного кирпича. При этом обеспечивается повышенная влагостойкость и, при желании заказчика, создаётся цветной эффект «мокрая поверхность». Широкая номенклатура чистящих препаратов, производимых ЗАО «Бератех», позволяет обеспечить выполнение обширного спектра технологических задач.

Заключение.

Технологический процесс кладки стен из камней и кирпичей «BESSER» достаточно несложен для овладения им любым строителем, имеющим представление о кладке из обычных строительных материалов.

Опытные каменщики, работающие с обычными кирпичными кладками, быстро осваивают процесс кладки, производительность кладки камней и кирпичей «BESSER» значительно возрастает при овладении каменщиком определенных навыков, которые сразу же становятся очевидными при укладке первого камня.

Результатом работы строителей должен быть дом любого назначения с аккуратно выполненной кладкой, четкими и ровными разделанными швами, вертикальными углами и зрелищно подобранной цветовой гаммой камней и кирпичей.

**Характеристики и технико-экономическое
обоснование
использования в строительной индустрии мелкоштучных
стеновых материалов, изготовленных
по технологии и на оборудовании компании "Besser"**

Характеристики строительных материалов, выпускаемых

Оборудование компании «BESSER» и используемая технология полусухого вибропрессования бетонной смеси позволяет изготавливать на одном оборудовании стеновые блоки, фасадные облицовочные камни и тротуарную плитку.

Стеновые камни по своим физико-механическим свойствам соответствуют требованиям ТУ 5741-005-02068150-97 «Камни бетонные стеновые». Фасадные плиты - в соответствии с ГОСТ 6927-74 «Плиты бетонные фасадные». Тротуарные плиты (брусчатка) - в соответствии с ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные». Камни «BESSER» высокоэкономичные, обладают высокой механической прочностью, стойкостью к воздействию окружающей среды, легко вписываются в самые разнообразные концепции архитектурного оформления и конструктивные решения. Наряду с тем, что стеновые камни обладают высокой механической прочностью, стойкостью к воздействию окружающей среды, они - высокоэкономичные. Пустотность их составляет до 47%.

Технология и оборудование позволяют обеспечить изготовление стеновых материалов с прочностью для пустотелых 10-30 МПа (100-300 кг/см²), полнотелых 10-60 МПа (100-600 кг/см²) и морозостойкостью до F300.

Приведённое термическое сопротивление кладки стены толщиной 190 мм из пустотелых бетонных камней с учётом швов из цементно-песчаного раствора составило 0,37 м²°C/Вт. Теплопроводность пустотелых камней из бетона 0,9 Вт/м²°C, из керамзитобетона 0,34 Вт/м² °C.

Индекс изоляции воздушного шума, определённый по методике СНиП II-12-77 «Защита от шума» – более 51 дБ.

Основные физико-механические показатели камней «BESSER» в сравнении с традиционными материалами

Характеристика	Единица измерения	Виды стеновых камней и кирпичей		
		«BESSER»	Керамический	Силикатный
Прочность	МПа (кгс/см ²)	10-60 (100-600)	12,5 (125)	15 (150)
Морозостойкость	кол. циклов	50-300	25	35
Водопоглощение	%	2-6	12-14	14

Целесообразным является использование изделий при строительстве зданий с повышенным термическим сопротивлением стен за счет применения плитных утеплителей.

Трехслойная конструкция стены с применением различных утеплителей позволяет достичь сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции почти вдвое превосходящего требуемые значения согласно СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» При этом максимальная толщина стены не превышает 480 мм.

На сегодняшний день наработан большой опыт в части нормативно-технической документации. Эта нормативная база включает в себя:

- рекомендации по проектированию конструкций из вибропрессованных камней;
- узлы и детали стен и простенков из пустотных бетонных камней и облицовочных кирпичей;
- протоколы исследований прочности, морозостойкости, звукоизоляции, теплотехнических характеристик, как бетонных пустотных камней, так и стен, выложенных из них.

Применение строительных материалов «BESSER»

В силу большого разнообразия формы и цвета, долговечности декоративные облицовочные камни, выпускаемые на оборудовании "BESSER" применимы для строительства различных зданий, облицовки фасадов, отделки интерьеров, устройства малых архитектурных форм и благоустройства территорий.

Опыт применения «BESSER» за рубежом и на территории СНГ доказал их экономическую целесообразность. Возведение зданий из камней стеновых и декоративных облицовочных кирпичей «BESSER» позволяет резко сократить трудоемкость работ и расход материалов по сравнению со строительством из обычного кирпича.

Кладка их ничем не отличается от кладки керамического и силикатного кирпича при возведении стен, не требует специальных приспособлений и устройств и в результате получается более легкой, быстрой при возведении и экономически оправданной.

Сквозные пустоты в камнях стеновых рядовых позволяют устраивать скрытый каркас в теле стены, что резко повышает её несущую способность. Это конструктивное решение с успехом используется для строительства как малоэтажных, так и многоэтажных зданий, в том числе в сейсмических районах.

Применение стеновых несущих камней возможно без оштукатуривания внутренних и фасадных поверхностей, что позволяет максимально отказаться от мокрых процессов на стройке.

Цветные декоративные кирпичи и декоративные облицовочные камни удобны при транспортировке, хранении и легки в применении. Возведение стен из камней стеновых «BESSER» доступно любому предприятию или подрядчику.

Применение стеновых и облицовочных материалов в архитектурном проекте позволяет:

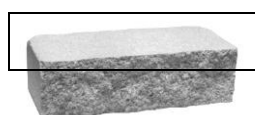
- создать совершенно новый архитектурный облик зданий любых назначений;
- получить неповторимый по выразительности индивидуальный проект за счет широких возможностей материалов по внешнему виду, цветовых колоритов и физико-механических характеристик;
- выработать своеобразный городской архитектурный стиль.

Все это реально при значительном снижении затрат при строительстве и обеспечении его высокого качества. Применение материалов «BESSER» является экономически и эстетически оправданно.

Основные достоинства изделий «BESSER»

1. Облицовочный кирпич и камень, производимый методом полусухого вибропрессования на технологической линии "BESSER", обладает высокой механической прочностью, стойкостью к воздействию климатических факторов.
2. Разнообразие форм и цвета позволяет легко вписываться в самые разнообразные концепции архитектурного оформления и конструктивные решения.
3. Размеры облицовочных кирпичей и камней стеновых «BESSER» кратны размерам традиционных строительных материалов. Кладка из них ничем не отличается от кладки керамического кирпича при возведении стен, но является более легкой, удобной, быстрой, благодаря чему возведение стен доступно любому предприятию или подрядчику.
4. Укладка изделий на поддонах и упаковка полиэтиленовой пленкой обеспечивают удобство транспортировки, хранения, легкость при работе без применения каких-либо специальных приспособлений и устройств.
5. Многовариантность сочетания форм и цветовой гаммы изделий, их долговечность позволяют использовать стеновые камни, фасадные облицовочные кирпичи и тротуарную плитку, выпускаемые на указанном оборудовании для облицовки фасадов зданий, отделки интерьеров, устройств малых архитектурных форм и благоустройства территорий.

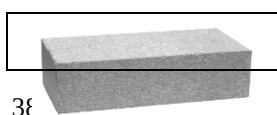
Кирпич колотый облицовочный СКЦ-8Д



Размер (мм)
Цвет:

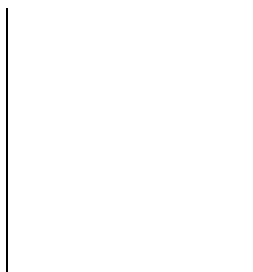
190х90х56
Любой

Кирпич гладкий облицовочный СКЦ-8Л



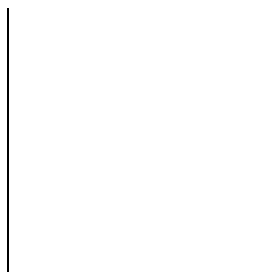
Размер (мм)
Цвет:

190х90х56
Любой

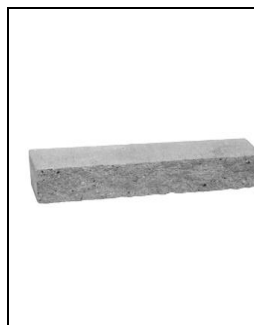
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	2,1/2248
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	75/576
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Кирпич рифленый облицовочный СКЦ-8Р

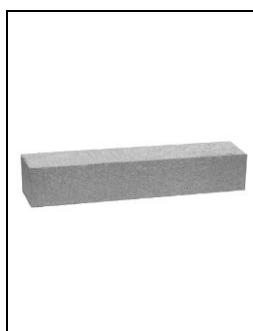
	Размер (мм)	190x90x56
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	2,1/2248
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	75/576
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	2,1/2248
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	75/576
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

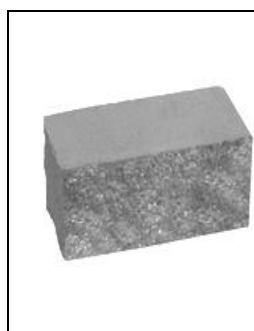
Камень колотый облицовочный СКЦ-6Д

	Размер (мм)	390x90x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	7,0/2220
	Марка прочности (кг/см2)	150 (75-350)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/216
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/13

Камень гладкий облицовочный СКЦ-6Л

	Размер (мм)	390x90x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	7,0/2220
	Марка прочности (кг/см2)	150 (75-350)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/216
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/13

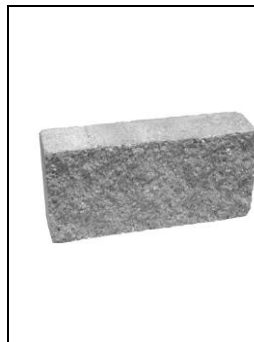
Камень колотый облицовочный СКЦ-16Д

	Размер (мм)	190x90x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	3,3/2141
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-350)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	50/288
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Камень гладкий облицовочный СКЦ-16Л

	Размер (мм)	190x90x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	3,3/2141
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-350)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	50/288
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

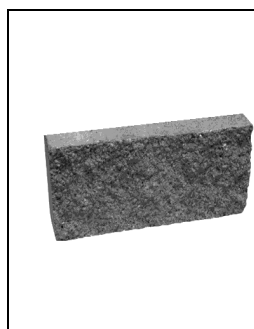
Камень колотый облицовочный СКЦ-17Д

	Размер (мм)	390x190x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	14,8/2204
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-350)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/108
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

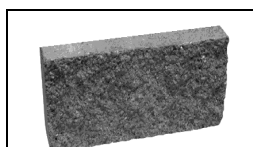
Камень гладкий облицовочный СКЦ-3ЛК

	Размер (мм)	390x190x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	15,4/2204
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-350)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/108
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

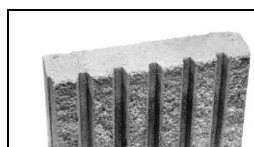
Камень колотый облицовочный СКЦ-ФП1

	Размер (мм)	390x190x50
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	8,6/2300
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-350)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/96
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

Камень колотый облицовочный СКЦ-ФП5

	Размер (мм)	380x190x50
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	8,0/2300
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-350)

Камень каннелюрный колотый СКЦ-3КД

	Размер (мм)	390x95x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	14,0/2100
	Марка прочности (кг/см2)	150 (100-250)

	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	13,5/96
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

Камень каннелюрный колотый СКЦ-5КД

	Размер (мм)	390x190x130
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	15,0/1610
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,2
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Камень колотый облицовочный СКЦ-1Д

	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	18,3/1300
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

Камень колотый угловой облицовочный СКЦ-1УД

	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	18,3/1305
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

Камень колотый угловой облицовочный СКЦ-2УД

	Размер (мм)	190x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	9,6/1326
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/15

Блок стеновой порядовочный гладкий СКЦ-1ПЛ

	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	21/1500
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82

	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/96
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/15

Камень каннелюрный угловой колотый СКЦ-5КУД

	Размер (мм)	390x190x130
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	11,0/1380
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,2
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	14,7/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Камень каннелюрный колотый СКЦ-9КД

	Размер (мм)	390x190x130
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	7,5/1607
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,9
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Камень колотый облицовочный СКЦ-2Д

	Размер (мм)	190x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	9,6/1326
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/15

Блок стеновой порядовочный гладкий СКЦ-1Л

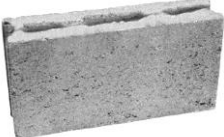
	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	17,6/1300
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82

Полублок стеновой порядовочный гладкий СКЦ-2Л

	Размер (мм)	190x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	11,2/1635
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,82

	Кол-во штук в 1 м2	
Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/72	
Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/16	

Блок стеновой перегородочный гладкий СКЦ-3Л

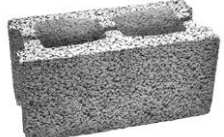
	Размер (мм)	390x190x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	12,3/1850
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-150)
	Морозостойкость (циклов)	25-50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,74
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/108
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/16

	Кол-во штук в 1 м2	
Кладки/на поддоне (шт.)	25/144	
Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/13	

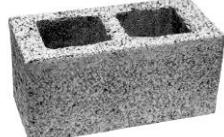
Полублок стеновой перегородочный гладкий СКЦ-4Л

	Размер (мм)	190x190x90
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	5,7/1847
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,74
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Блок стеновой керамзитобетонный СКЦ-1Р

	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	серый
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	9,0/720
	Марка прочности (кг/см2)	25 (25-100)
	Морозостойкость (циклов)	15
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,34
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	14/16

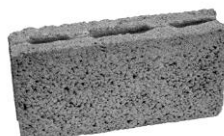
Блок стеновой угловой керамзитобетонный СКЦ-1ПР

	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	серый
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	9,2/720
	Марка прочности (кг/см2)	25 (25-100)
	Морозостойкость (циклов)	15
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,34
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	14/16

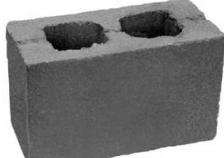
Полублок стеновой керамзитобетонный СКЦ-2Р

	Размер (мм)	190x190x190
	Цвет:	серый
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	5,5/800
	Марка прочности (кг/см2)	25 (25-100)
	Морозостойкость (циклов)	15
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,34
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/15

Блок перегородочный керамзитобетонный СКЦ-3Р

	Размер (мм)	390x190x190
	Цвет:	серый
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	5,0/750
	Марка прочности (кг/см2)	25 (25-100)
	Морозостойкость (циклов)	15
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,34
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/108
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	14/16

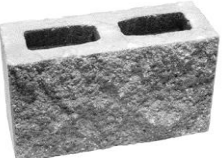
Блок стеновой порядовочный СКЦ-29Л

	Размер (мм)	290x190x140
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	13,8/1795
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,9
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	16,7/96
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/16

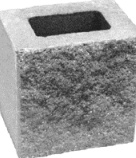
Полублок перегородочный керамзитобетонный СКЦ-4Р

	Размер (мм)	190x190x90
	Цвет:	серый
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	2,0/625
	Марка прочности (кг/см2)	25 (25-100)
	Морозостойкость (циклов)	15
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,34
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/7144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	14/16

Камень колотый облицовочный СКЦ-14Д

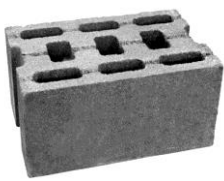
	Размер (мм)	390x140x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	13,5/1300
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,9
	Кол-во штук в 1 м2	

Камень колотый облицовочный СКЦ-15Д

	Размер (мм)	190x140x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	7,3/1444
	Марка прочности (кг/см2)	125 (100-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,9
	Кол-во штук в 1 м2	

Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/102
Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Блок стеновой девятипустотный СКЦ-5ПД

	Размер (мм)	390x260x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	31/1609
	Марка прочности (кг/см2)	125 (75-250)
	Морозостойкость циклов	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,9
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	12,5/36
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/15

Кладки/на поддоне (шт.)	26/136
Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	12/16

Блок перемычный специальный СКЦ-2СК

	Размер (мм)	190x190x190
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	9,1/1319
	Марка прочности (кг/см2)	100 (100-250)
	Морозостойкость (циклов)	50
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	25/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/16

Камень колотый облицовочный СКЦ-50ДМ

	Размер (мм)	500x200x120
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	19,8/1650
	Марка прочности (кг/см2)	125
	Морозостойкость (циклов)	35
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,83
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	9,3/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/13

Камень колотый облицовочный угловой СКЦ-50УДМ

	Размер (мм)	500x200x120
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	19,6/1650
	Марка прочности (кг/см2)	125
	Морозостойкость (циклов)	35
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,83
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	7,5/72
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	9/13

Камень колотый перевязочный СКЦ-25ДМ

	Размер (мм)	245x200x120
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	9,1/1550
	Марка прочности (кг/см2)	125
	Морозостойкость (циклов)	35
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,83
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	18,6/144
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	10/15

Камень колотый эркерный СКЦ-СУД

	Размер (мм)	190x130x200x
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	12,5/1700
	Марка прочности (кг/см2)	125
	Морозостойкость (циклов)	35
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	0,83
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	14,4/47
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	7/10

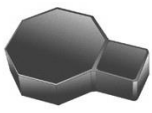
Камень тротуарный – «Брусчатка» ЭДД-1.6

	Размер (мм)	203x102x60
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	3,0/2450
	Марка прочности (кг/см2)	450
	Морозостойкость (циклов)	200
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	48/484
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	10/14

Камень колотый фигурный СКЦ-ТМ

	Размер (мм)	245x200x120
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	11,8/2136
	Марка прочности (кг/см2)	125
	Морозостойкость (циклов)	35
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	фигурная/74
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/16

Камень тротуарный – «Ракетка» ЭДД-10.8

	Размер (мм)	324x226x80
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	14,1/2450
	Марка прочности (кг/см2)	450
	Морозостойкость (циклов)	200
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	16/90
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	11/16

Камень тротуарный – «Катушка» ЭДД-3.8

	Размер (мм)	227x137x80
	Цвет:	Любой
	Вес (кг)/Средняя плотность (кг/м3)	5,6/2450
	Марка прочности (кг/см2)	450
	Морозостойкость (циклов)	200
	Коэфф. теплопров. (Вт/м.С)	1,86
	Кол-во штук в 1 м2	
	Кладки/на поддоне (шт.)	36/192
	Кол-во поддонов на машине 14/20 тонн (шт.)	10/14

Основы теплоотдачи, необходимые для правильного утепления

Введение

Приведенные ниже расчеты, сравнительные таблицы, конкретные данные позволяют сделать оценку в эффективности применения в строительных технологиях материалов марки «BESSER». Декоративные камни для возведения несущих стен и перегородок, облицовки фасадов относятся к новому типу мелкоштучных облицовочных материалов и включают в себя широкий ассортимент изделий, которые позволяют выполнять самые разнообразные строительные работы. Для их изготовления используются специальные смеси на основе бетона с дополнительными компонентами, позволяющими придать камням разнообразные свойства. Главная их особенность в многовариантности форм и полной цветовой гамме. Это существенно расширяет возможность оригинальных цветовых и дизайнерских решений.

Для сравнения взяты конструктивные элементы стен из традиционных материалов согласно «Методических указаний» МПИ «Нижегородграждан-НИИпроект», нормативно-технической документацией, утвержденной Госстроем РФ, разработанной "ЦНИИСК им.Кучеренко" и конструктивные элементы стен из камней и кирпичей, изготовленных по технологии Бессер, разработанные БелНИИС, утвержденные Госстроем Республики Беларусь и рекомендованные к применению в Нижегородской области распоряжением Губернатора области № 976-Р от 24.07.95г. В качестве утеплителя использованы минераловатные плиты.

В 1995 году в России были приняты новые требования к теплозащите зданий. В соответствии с ними теплозащитные характеристики ограждающих конструкций повышены в 2,5 - 3,5 раза. Такое улучшение теплозащиты жилых домов позволяет не только обеспечить тепловой комфорт в помещении, снизить потребление топлива и затраты на отопление, но и создать благоприятную экологическую обстановку.

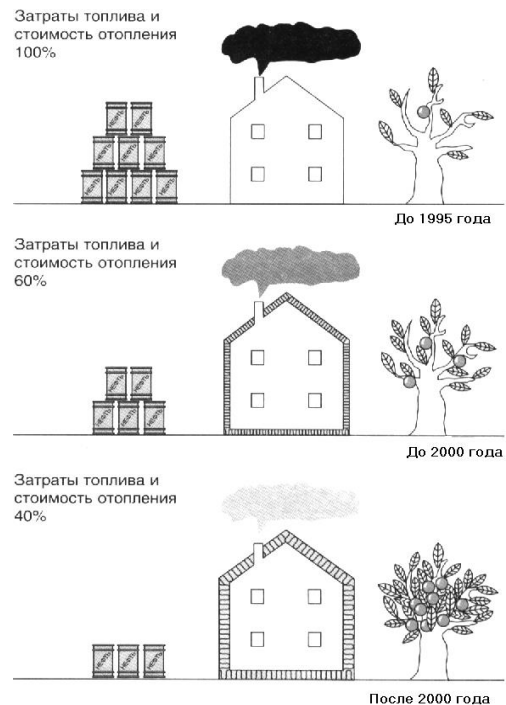
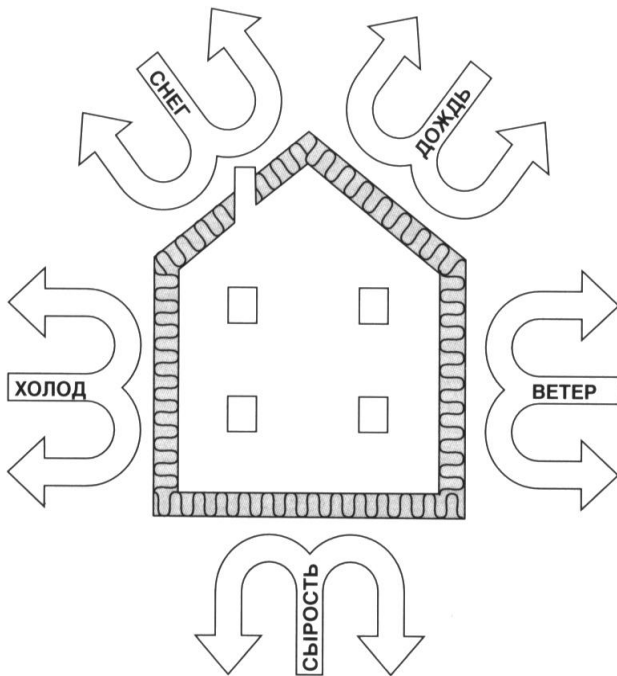
Основы теплоотдачи, необходимые для правильного утепления

Основой всех теплоизоляционных изделий является минеральная вата, которая со специальными добавками и связующими веществами используется в изготовлении изделий для теплоизоляции строительных конструкций (стен, перегородок и т.д.). Такое широкое применение минеральной ваты возможно благодаря ряду свойств:

- Высокие теплоизолирующие качества.
- Высокая огнестойкость.
- Малая деформируемость и стабильность формы материала в конструкции.
- Малая гигроскопичность.
- Хорошая паропроницаемость.

Изделия из минеральной ваты обладают высокими теплоизоляционными свойствами благодаря низкому коэффициенту теплопроводности. Минеральная вата обладает высокой огнестойкостью, поэтому она может быть использована в условиях высоких температур в качестве противопожарных преград для защиты элементов здания от повреждения огнем. Минеральная вата является гидрофобным материалом, практически не впитывающим в себя влагу.

Наружные стены, то есть ограждающие конструкции здания, защищают живущих в нем



Благодаря способности ограждений препятствуют прохождению через них тепла, в доме в холодное время года сохраняются условия теплого комфорта. Способность ограждений оказывать сопротивление потоку тепла, проходящему из помещения наружу, характеризуется сопротивлением теплопередачи R_0

$$R_0 = 1/a_B + 1/a_H, \text{ где}$$

a_B - коэффициент теплообмена у внутренней поверхности ограждения, равный $8,7 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{С}$;

a_H - коэффициент теплообмене у наружной поверхности ограждения, равный $23 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{С}$.

Чем выше R_0 конструкции, тем лучшими теплозащитными свойствами она обладает.

$$R = \delta/\lambda$$

Термическое сопротивление R конструкции зависит от толщины теплоизоляционного материала деленного на коэффициент теплопроводности. Конструкции из материалов с низким значением коэффициента теплопроводности обладают высоким сопротивлением теплопередаче R_0 , а значит, и высокими теплозащитными качествами.

Требуемое сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций определяется из условий энергосбережения в соответствии с требованиями СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника" (выпуска 1998 г.) для различных районов России в зависимости от их климатических характеристик: средней температуры и продолжительности отопительного периода, характеризующихся градусо-сутками отопительного периода (ГОСП):

$$\text{ГОСП} = (t_B + \text{tot.пер.}) \times Z_{\text{от.пер.}}, \text{ где}$$

t_B - температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

tot.пер - средняя температура отопительного периода, $^{\circ}\text{C}$;

$Z_{\text{от.пер}}$ - продолжительность отопительного периода, сут.

Вычисляя величину градусо-суток отопительного периода по таблице легко определить значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции.

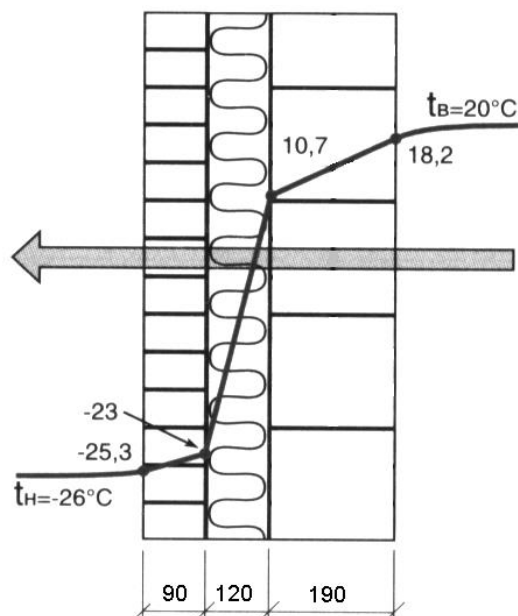
Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций жилых зданий (СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника" вып.1998г.)

ГОСП	Приведенное сопротивление теплопередаче стен, ($\text{м}^2\cdot\text{C}$)/Вт		
	Жилые, школы, ЛПУ	Общественные	Производственные
2000	2,1	1,6	1,4
4000	2,8	2,4	1,8
6000	3,5	3,0	2,2
8000	4,2	3,6	2,6
10000	4,9	4,2	3,0
12000	5,6	4,8	3,4

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен из условия энергосбережения для регионов России (СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника" вып.1998г.)

Наименование города	Сопротивление теплопередаче R_0 , ($\text{м}^2\cdot\text{C}$)/Вт	Наименование города	Сопротивление теплопередаче R_0 , ($\text{м}^2\cdot\text{C}$)/Вт
Краснодар	2,35	Уфа	3,5
Ростов-на-Дону	2,7	Екатеринбург	3,5
Астрахань	2,7	Архангельск	3,5
Калининград	2,85	Нижегород	3,5
Волгоград	2,9	Хабаровск	3,6
Санкт-Петербург	3,15	Новосибирск	3,7
Тула	3,15	Красноярск	3,75
Саратов	3,15	Томск	3,75
Москва	3,2	Иркутск	3,9
Казань	3,4	Воркута	4,3
Ижевск	3,45	Магадан	4,7

Трехслойные стены с теплоизоляцией минераловатными плитами



Для возведения трехслойных стен могут использоваться любые строительные материалы: камни, кирпичи, керамзитобетон и другие.

Теплоизоляционные плиты позволяют обеспечить требуемую теплозащиту стен практически во всех регионах России, а также значительно снизить потери тепла. При этом температура на внутренней поверхности утепленной стены повышается с 14,4С до 18,2С, что благоприятно влияет на санитарно-гигиенические и комфортные условия в помещении.

где:

- 100 мм минераловатная плита,
- 20 мм воздушная прослойка.

Сравнительная таблица теплоизоляционных материалов, применяемых в Нижегородском регионе

Наименование	Необходимая толщина мм	Теплопроводность, Вт/м.К
Минеральная вата (шлаковата)	120	0,045 - 0,05
Стекловата (URSA, ISOVER)	120	0.045 – 0.049
Базальтовая вата (ROCKWOOL, PAROC, NOVASIL)	100	0,041 – 0,046
Базальтовая вата ROCKWOOL (Россия)	110	0,044 – 0,046
Пенополистирол	110	0,038 – 0,041
Пеноизол	120	0,03 – 0,044
Керамзит	Не менее 250	0,08 – 0,10

1. ЗАО "Минеральная вата" - ROCKWOOL Russia г. Москва.

Легкие гидрофобизированные плиты КИВИТИ БАТТС предназначены для утепления вновь возводимых трехслойных стен из материалов БЕССЕР, кирпича, керамзитобетонных блоков и т.д. в качестве среднего утепляющего слоя.

2. АО "Минвата" - Нижегородская область г. Кстово - П-125.

Применяются в жилищном и промышленном строительстве в качестве теплозвукоизоляции стеновых перегородок, используется для утепления трехслойных конструкций стен из изделий «BESSER», в том числе блоков и разнообразного строительного материала.

Теплотехнический расчет вариантов конструкций трехслойных стен

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из условий энергосбережения по СНиП II-3-79 "Строительная теплотехника".

$$R = 3,5 \text{ м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$$

Пример расчета:

Район строительства - г. Нижний Новгород.

Конструкция стены:

- Штукатурка цементно-песчаным раствором - 0,02 м;
- Кладка из камня бетонного пустотного Бессер - 0,19 м;
- Плиты минераловатные - 0,10 м;
- Воздушная прослойка - 0,02 м;
- Облицовка из кирпича бетонного декоративного - 0,09 м.

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций;

$$R = (1/8,7) + (0,02/a) + (0,19/b) + (0,10/v) + (0,02/g) + (0,09/e) + (1/23) + 0,15 = 3,59 \text{ м}^2 \cdot \text{С} / \text{Вт}$$

а - цементно-песчаный раствор 20 мм - 0,87

б – камень бетонный двухпустотный Бессер 390х190х190мм - 0,86

в - плита минераловатная 100 мм - 0,035

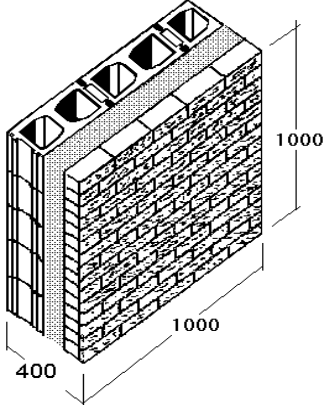
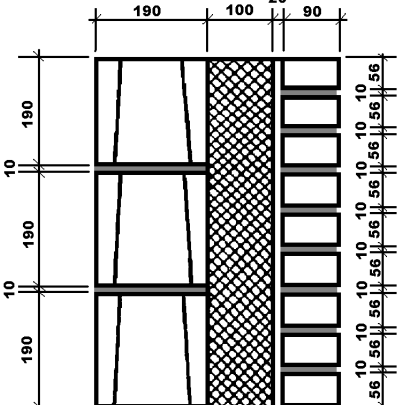
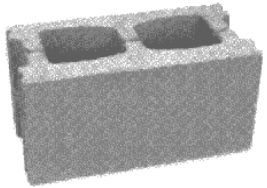
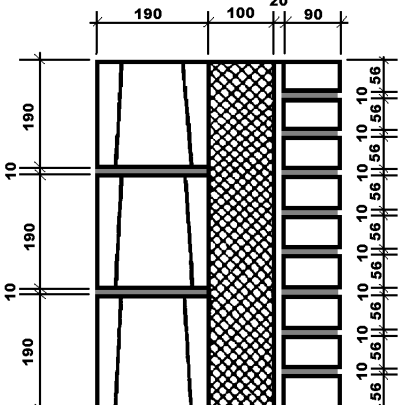
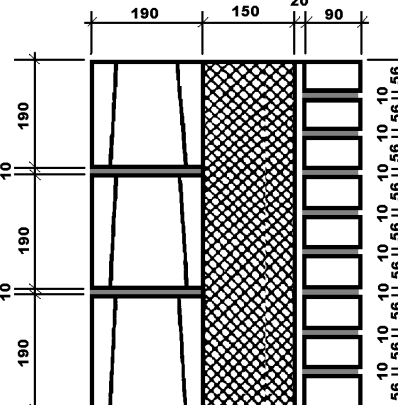
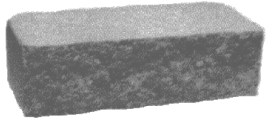
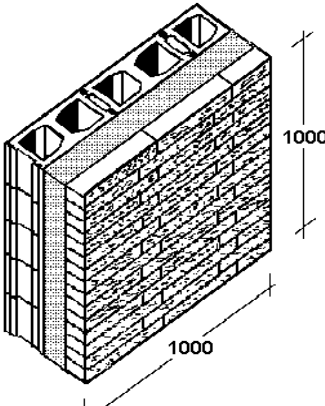
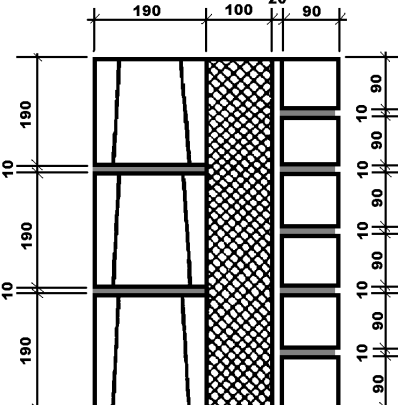
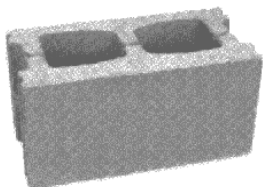
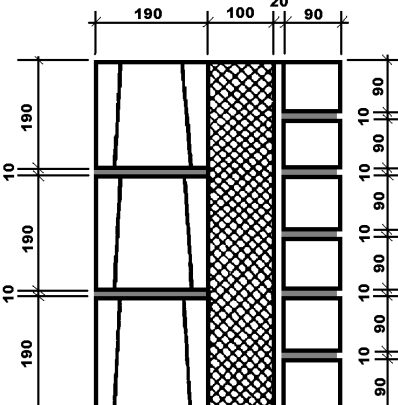
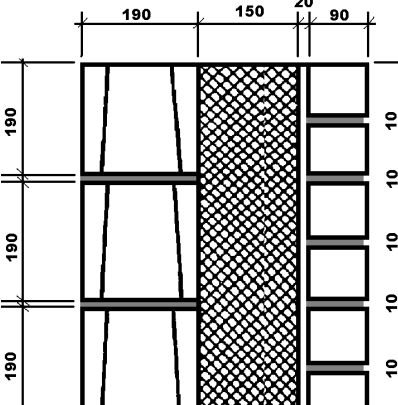
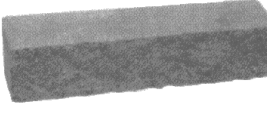
г - воздушная прослойка 20 мм - 0,15

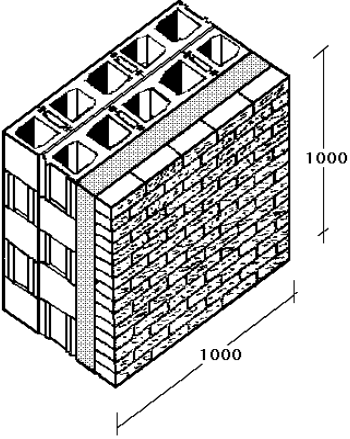
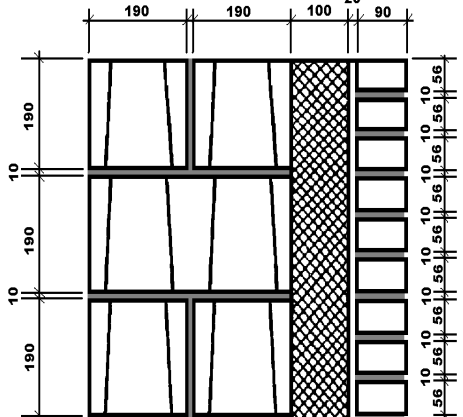
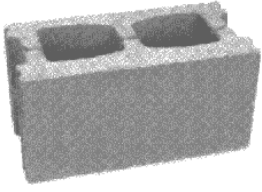
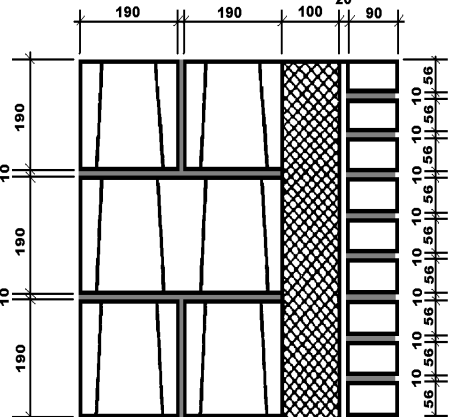
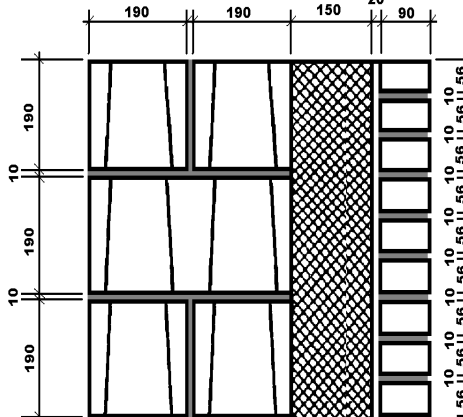
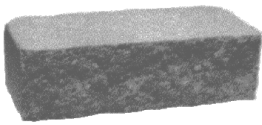
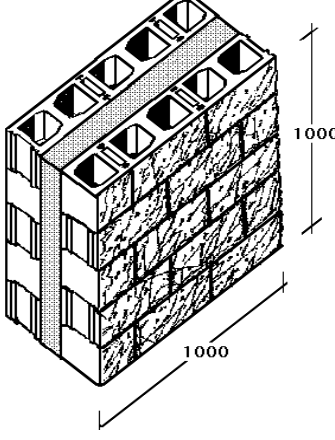
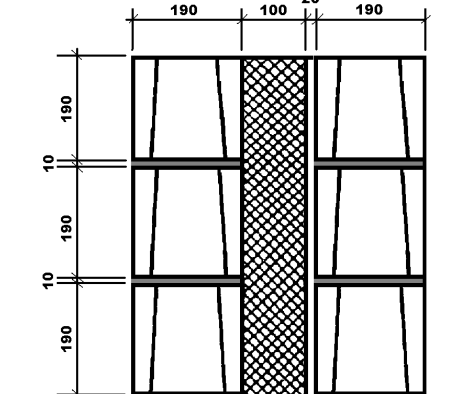
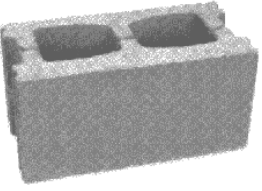
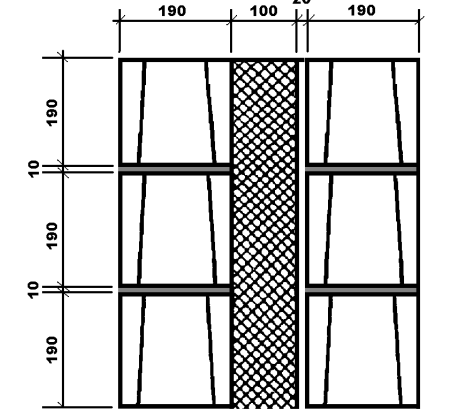
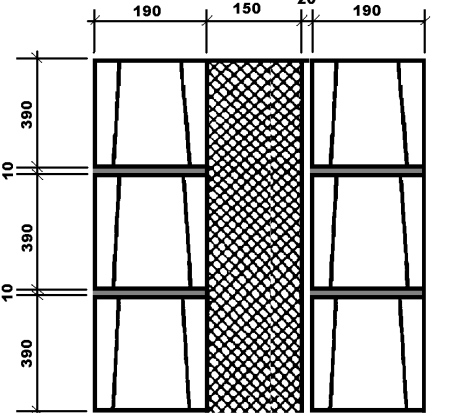
е – облицовочный бетонный кирпич Бессер 190х90х56 мм - 1,86

(1/8,7)=0,12; (1/23)=0,043; (0,15) - постоянные величины.(0,313)

Таблица тепловых характеристик строительных материалов

Наименование		Коэффициент теплопроводности Вт/м.К	Сопротивление теплопередаче м ² .С/Вт
Материалы «BESSER»			
Камень декоративный облицовочный	СКЦ-6Д	1,86	0,048
Кирпич декоративный облицовочный	СКЦ-8Д	1,86	0,048
Камень стеновой двухпустотный рядовочный	СКЦ-1Л	0,86	0,221
Камень стеновой полнотелый	СКЦ-3РК	1,86	0,048
Камень стеновой перегородочный	СКЦ-3Л	1,20	0,075
Камень керамзитобетонный рядовочный	СКЦ-1Р	0,34	0,559
Камень стеновой двухпустотный рядовочный	СКЦ-14Д	0,90	0,156
Камень стеновой рядовочный декоративный	СКЦ-1Д	0,82	0,232

	Сопротивление теплопроводности (1) $m^2Gr/Вт - 3,37$ 	порядовочный 2-х пустотный  СКЦ-1Л
Сопротивление теплопроводности (2) $m^2Gr/Вт - 3,37$ 	Сопротивление теплопроводности (3) $m^2Gr/Вт - 3,74$ 	рельефный кирпич  СКЦ-8Д
	Сопротивление теплопроводности (1) $m^2Gr/Вт - 3,37$ 	порядовочный 2-х пустотный  СКЦ-1Л
Сопротивление теплопроводности (2) $m^2Gr/Вт - 3,37$ 	Сопротивление теплопроводности (3) $m^2Gr/Вт - 3,74$ 	рельефный камень полнотелый  СКЦ-6Д

	Сопротивление теплопроводности (1) м2Гр/Вт – 3,60 	порядовочный 2-х пустотный  СКЦ-1Л
Сопротивление теплопроводности (2) м2Гр/Вт – 3,60 	Сопротивление теплопроводности (3) м2Гр/Вт – 3,97 	рельефный кирпич  СКЦ-8Д
	Сопротивление теплопроводности (1) м2Гр/Вт – 3,54 	порядовочный 2-х пустотный  СКЦ-1Л
Сопротивление теплопроводности (2) м2Гр/Вт – 3,54 	Сопротивление теплопроводности (3) м2Гр/Вт – 3,91 	рельефный камень облицовочный  СКЦ-1Д

Теплотехнический расчет конструкций трехслойных стен

Тип конструкции стены	Толщина слоя, метры	Кэфф. тепло- проводности	Сопротивление теплопередаче	Тип конструкции стены	Толщина слоя, м	Кэфф. тепло- проводности	Сопротивление теплопередаче
Таблица 1 (1)				Таблица 1 (3)			
Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048	Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048
СКЦ-8Д				СКЦ-8Д			
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133	Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133
Минвата плотностью 75 кг/м3	0,1	0,03	2,63	Пенополиуретан плотностью	0,15	0,05	3,00
Rockwool (КАВИТИ БАТС)		8		ПСБ-С 40 кг/м3			
Камень бетонный пустотелый	0,19	0,86	0,221	Камень бетонный пустотелый	0,19	0,86	0,221
СКЦ-1Л				СКЦ-1Л			
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025	Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025
Таблица 1 (2)							
Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048				
СКЦ-8Д							
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133				
Минвата плотностью 125 кг/м3	0,1	0,03	2,63				
П-125		8					
Камень бетонный пустотелый	0,19	0,86	0,221				
СКЦ-1Л							
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025				
Таблица 2 (1)				Таблица 2 (3)			
Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048	Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048
СКЦ-6Д				СКЦ-6Д			
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133	Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133
Минвата плотностью 75 кг/м3	0,1	0,03	2,63	Пенополиуретан плотностью	0,15	0,05	3,00
Rockwool (КАВИТИ БАТС)		8		ПСБ-С 40 кг/м3			
Камень бетонный пустотелый	0,19	0,86	0,221	Камень бетонный пустотелый	0,19	0,86	0,221
СКЦ-1Л				СКЦ-1Л			
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025	Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025
Таблица 2 (2)							
Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048				
СКЦ-6Д							
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133				
Минвата плотностью 125 кг/м3	0,1	0,03	2,63				
П-125		8					
Камень бетонный пустотелый	0,19	0,86	0,221				
СКЦ-1Л							
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025				
Таблица 3 (1)				Таблица 3 (3)			
Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048	Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048
СКЦ-8Д				СКЦ-8Д			
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133	Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133
Минвата плотностью 75 кг/м3	0,1	0,03	2,63	Пенополиуретан плотностью	0,15	0,05	3,00
Rockwool (КАВИТИ БАТС)		8		ПСБ-С 40 кг/м3			
Камень бетонный пустотелый	0,39	0,86	0,454	Камень бетонный пустотелый	0,39	0,86	0,454
СКЦ-1Л				СКЦ-1Л			
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025	Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025
Таблица 3 (2)							
Кирпич бетонный облицовочный	0,09	1,86	0,048				
СКЦ-8Д							
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133				
Минвата плотностью 125 кг/м3	0,1	0,03	2,63				
П-125		8					
Камень бетонный пустотелый	0,39	0,86	0,454				
СКЦ-1Л							
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025				

Тип конструкции стены	Толщина слоя, метры	Коэф. теплопроводности	Сопротивление теплопередаче	Тип конструкции стены	Толщина слоя, м	Коэф. теплопроводности	Сопротивление теплопередаче
Таблица 4 (1)				Таблица 4 (3)			
Кирпич бетонный облицовочный СКЦ-1Д	0,19	0,86	0,221	Кирпич бетонный облицовочный СКЦ-1Д	0,19	0,86	0,221
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133	Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133
Минвата плотностью 75 кг/м3 Rockwool (КАВИТИ БАТС)	0,1	0,03	2,63	Пенополиуретан плотностью ПСБ-С 40 кг/м3	0,15	0,05	3,00
Камень бетонный пустотелый СКЦ-1Л	0,19	0,86	0,221	Камень бетонный пустотелый СКЦ-1Л	0,19	0,86	0,221
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025	Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025
Таблица 4 (2)							
Кирпич бетонный облицовочный СКЦ-1Д	0,09	0,86	0,221				
Воздушная прослойка	0,02	0,15	0,133				
Минвата плотностью 125 кг/м3 П-125	0,1	0,03	2,63				
Камень бетонный пустотелый СКЦ-1Л	0,19	0,86	0,221				
Цементно-известковый раствор	0,02	0,81	0,025				

Выводы

В конечном же счете применение строительных материалов, изготовленных по технологии «BESSER» в строительстве, позволит получить значительную экономию в сравнении со строительством из кирпича:

1. Здания из строительных материалов «BESSER» требуют в 1,5-2 раза меньших по несущей способности фундаментов и плит перекрытий вследствие снижения веса кладки как наружных и внутренних стен, так и перегородок в 2-3 раза по сравнению с кирпичными.
2. Значительно сократиться время строительства, поскольку скорость возведения зданий из строительных материалов «BESSER» гораздо выше, чем из кирпича. Это позволит уменьшить постоянные затраты по обеспечению строительства.
3. Кроме того, при широком внедрении в строительство материалов «BESSER» возможно снижение затрат за счет уменьшения оплаты работ каменщика за 1 м3 кладки в 1,5 - 2 раза. При получении определенных навыков и опыта работы со строительными материалами «BESSER» трудоемкость кладки из них значительно ниже.
4. Уменьшается количество подсобных рабочих на стройке.
5. Применение камней и кирпичей «BESSER» позволяет сократить, а в отдельных случаях исключить мокрые процессы на стройке (оштукатуривание).
6. Появляется возможность при эксплуатации зданий полностью отказаться от обновления их фасадов, так как облицовочные материалы «BESSER» на протяжении десятков лет сохраняют свои внешние данные.
7. Увеличивается срок службы зданий за счет большей прочности и морозостойкости строительных материалов «BESSER».

Область применения строительных материалов неограниченна: от малоэтажных коттеджных построек до высотных зданий.

РЕКОМЕНДАЦИИ

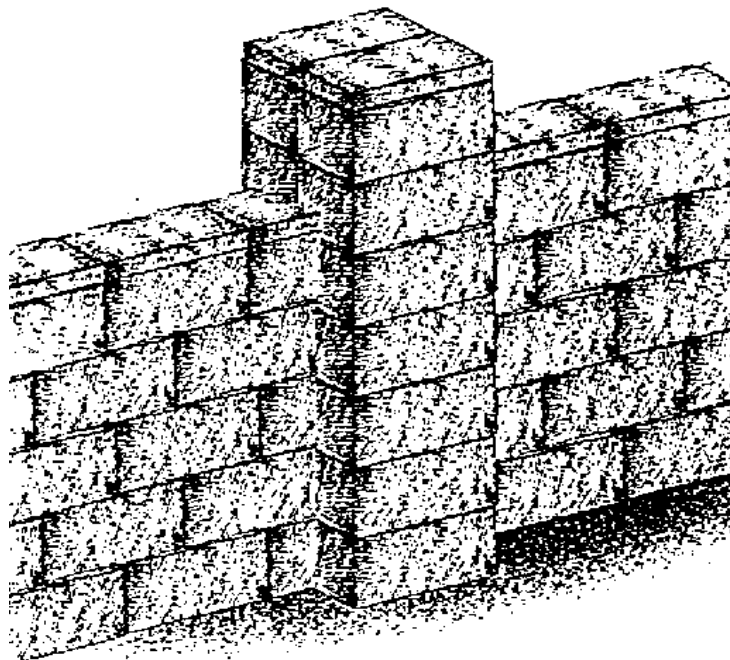
**по устройству заборов с фрагментами элементов дизайна
из декоративных пустотных бетонных камней «BESSER»,
укладка тротуарной плитки**

Устройство забора

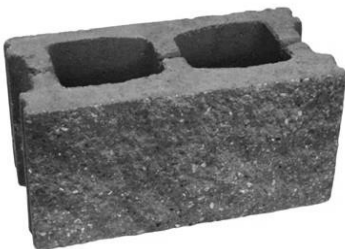
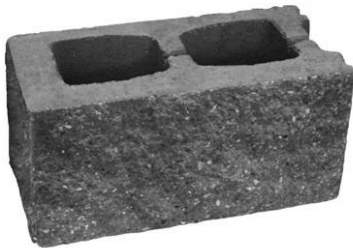
При строительстве забора можно использовать разные конструктивные решения. Выбор зависит от размеров возводимых столбов, длины пролета, высоты забора, выбора наименований стеновых камней, схемы укладки стеновых камней, а также их цвета.

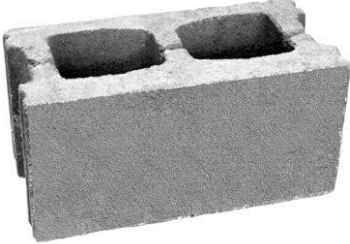
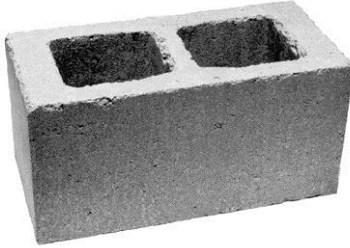
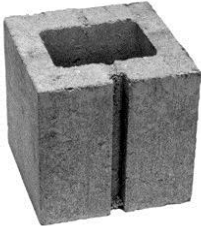
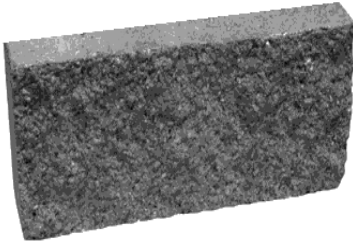
1. Устройство забора с размерами столба 400х400 мм

Рисунок 1



Для строительства забора используются декоративные облицовочные камни следующих наименований:

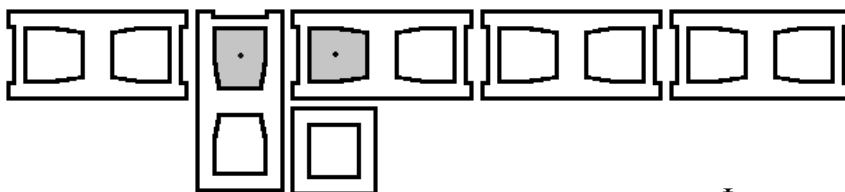
Рельефный декоративный облицовочный двухпустотный стеновой камень СКЦ-1Д 390х190х190 мм	Рельефный декоративный облицовочный двухпустотный стеновой камень СКЦ-1УД 390х190х190 мм
	
Рельефный декоративный облицовочный стеновой камень СКЦ-2Д 190х190х190 мм	Рельефный декоративный облицовочный стеновой камень СКЦ-2УД 190х190х190 мм
	

Порядовочный двухпустотный стеновой камень СКЦ-1Л 390х190х190 мм	Порядовочный двухпустотный стеновой камень СКЦ-1ПЛ 390х190х190 мм
	
Порядовочный однопустотный стеновой камень СКЦ-2Л 190х190х190 мм	Декоративный стеновой полнотелый камень СКЦ-ФП1 390х190х50 мм
	

Варианты конструкции столбов

Рисунок 2

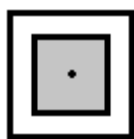
Размеры столба: 400х400 мм



Фрагмент армирования



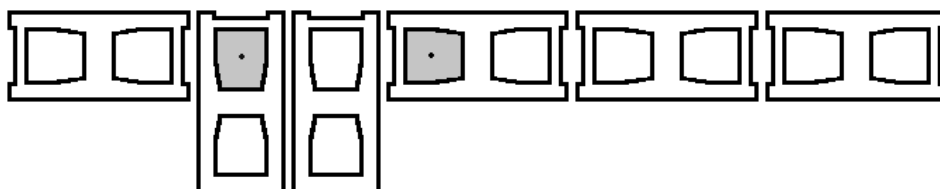
- Внутри столба устанавливается труба диаметром 70-80 мм, полость камня заполняется бетоном;



- Внутри столба устанавливается арматура диаметром 6-10 мм, полость камня заполняется бетоном или раствором.

Рисунок 3

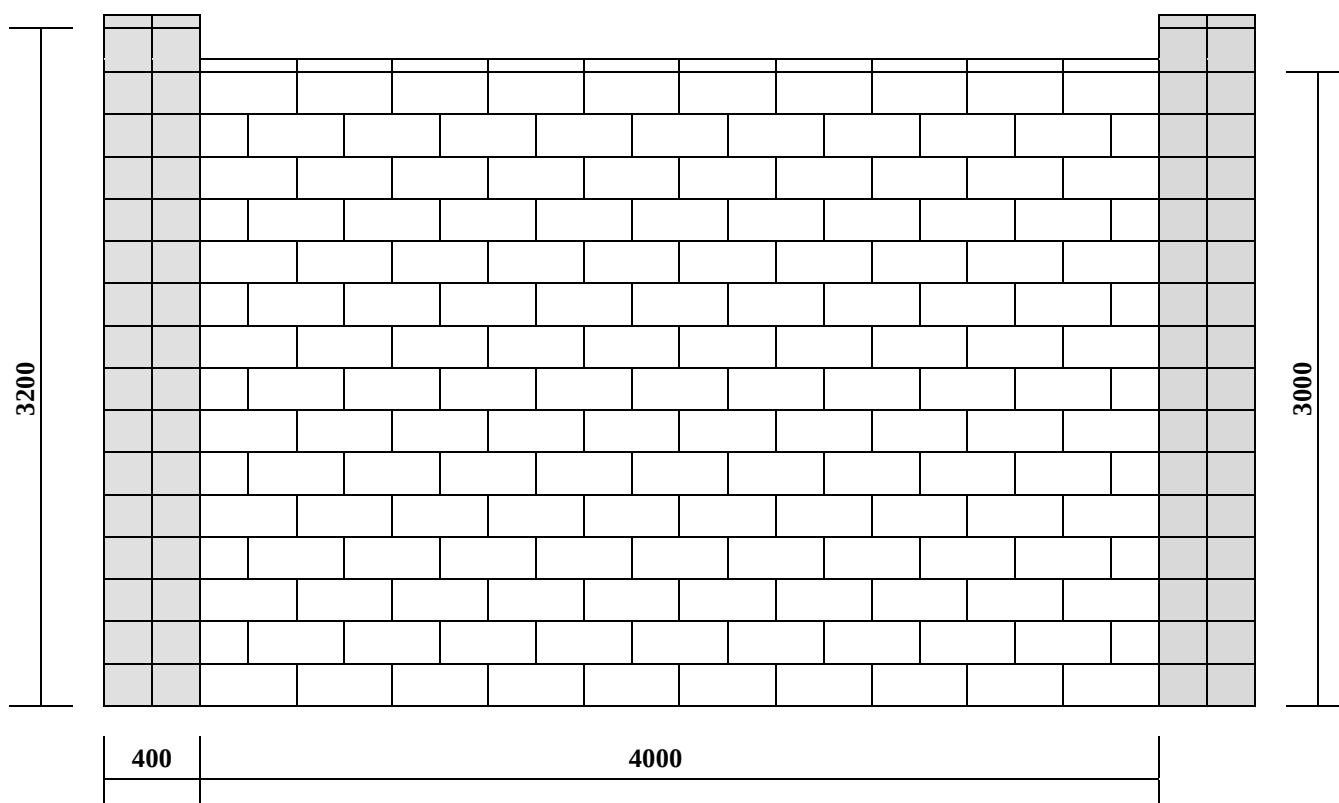
Размеры столба: 400х400 мм



Фрагмент соединения

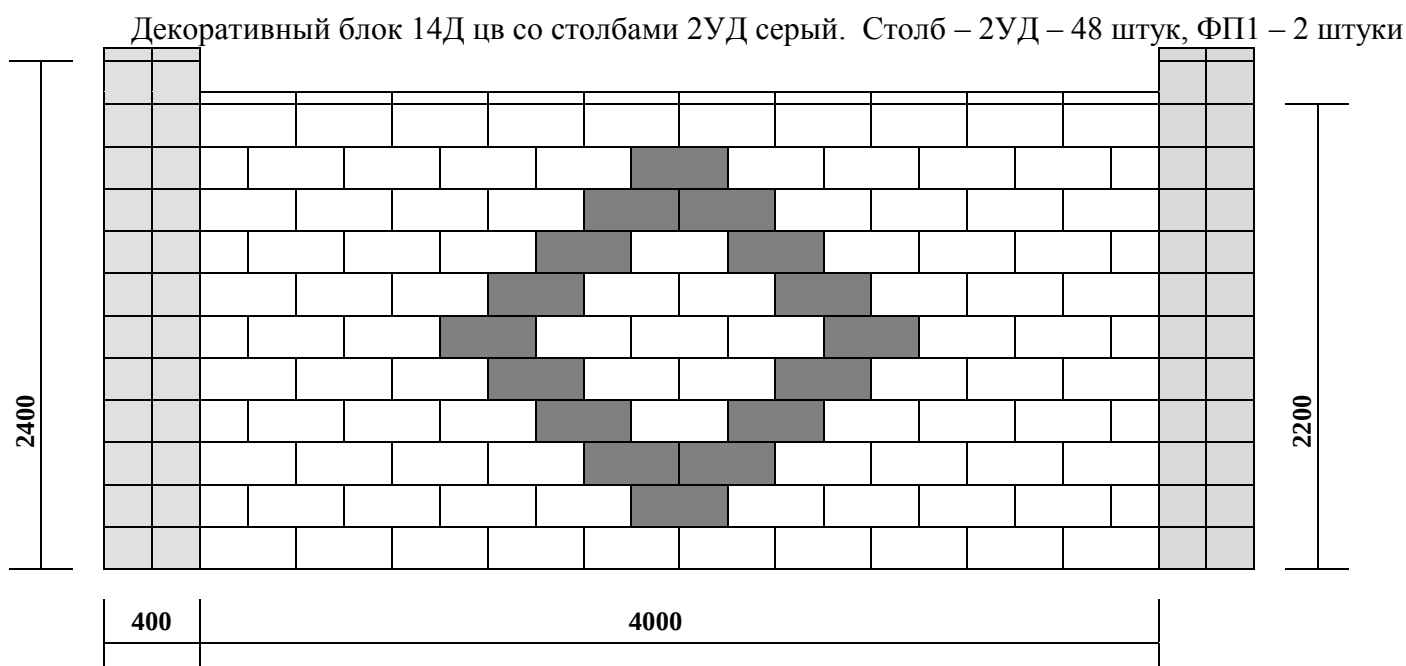


- Полость между камнями заполняется раствором, соединение типа "замок".



Декоративный блок 14Д серый со столбами 15Д серый. Столб – 15Д – 64 штук, ФП1 – 2 штуки.
Пролет – 14Д – 143 штук, 15Д – 14 штук, ФП1 – 10 штук.
Столб сверху перекрыть двумя плитами ФП1.

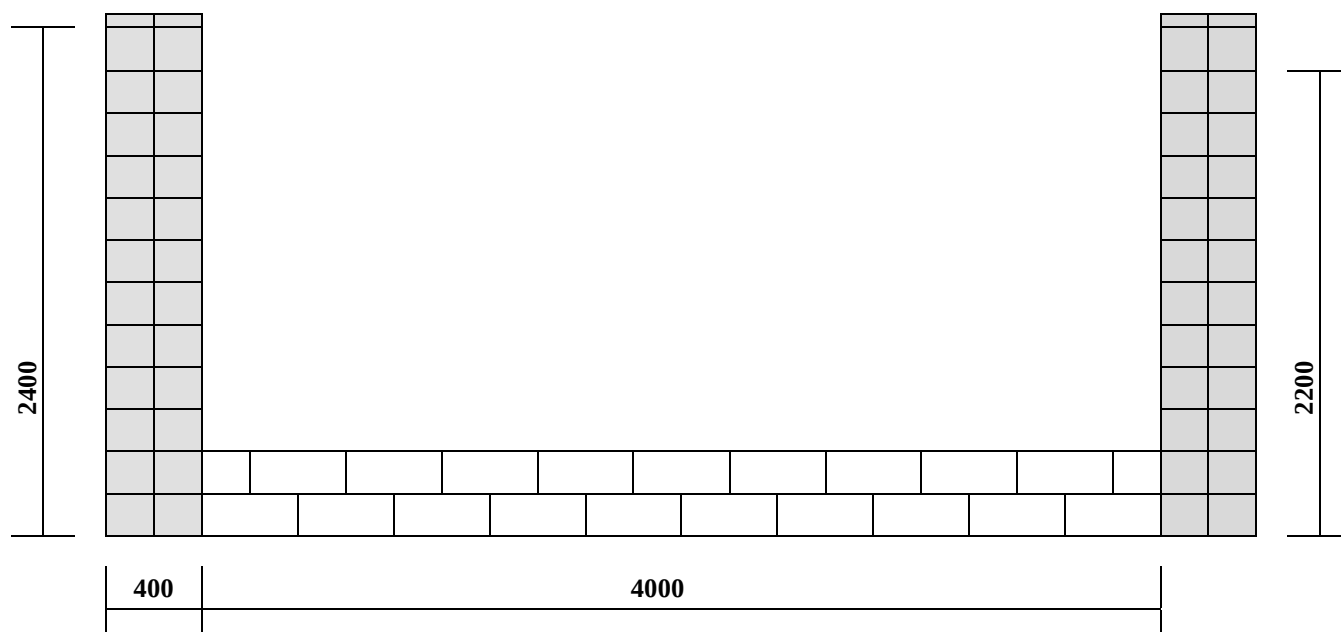
2-й вариант



Декоративный блок 14Д цв со столбами 2УД серый. Столб – 2УД – 48 штук, ФП1 – 2 штуки.
Пролет – 14Д – 120 штук, 15Д – 12 штук, ФП1 – 10 штук.
Столб сверху перекрыть двумя плитами ФП1.

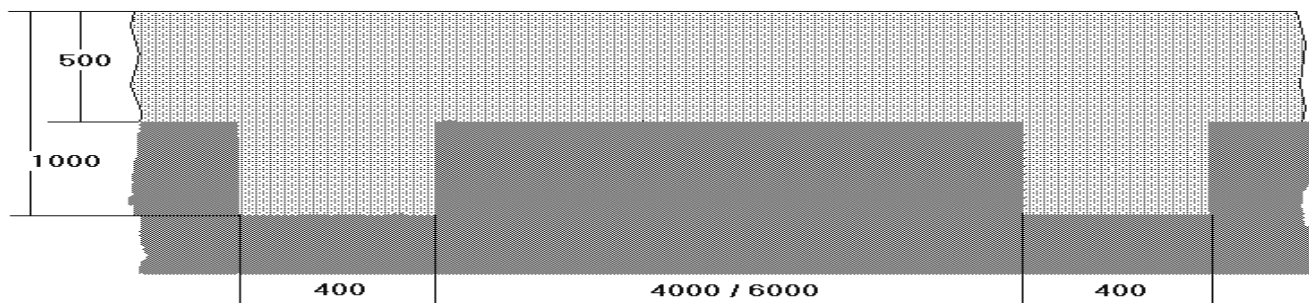
Каждые три ряда производить перевязку арматурной сеткой кладку столба и пролета. Необходимо армировать столбы в двух пустотах арматурой диаметром 6-10 мм, а также можно установить в фундамент столба трубу диаметром 70-80 мм для повышения прочности и устойчивости конструкции (см. рисунок №2). Заполнение бетоном пустот производить через каждые три ряда кладки. Для увеличения устойчивости и прочности кладки пролета забора можно заполнять раствором стыки камней, образуя соединение типа "замок".

Декоративный блок 14Д цв со столбами 2УД серый. Столб – 2УД – 4 штук, ФП1 – 2 штуки
 Пролет – 14Д – 19 штук, 15Д – 2 штуки, ФП1 – 10 штук.

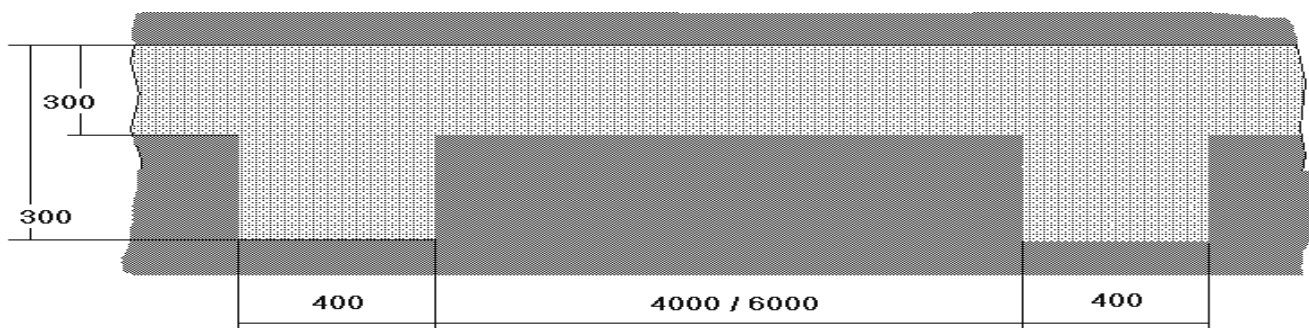


Устройство фундаментов для забора

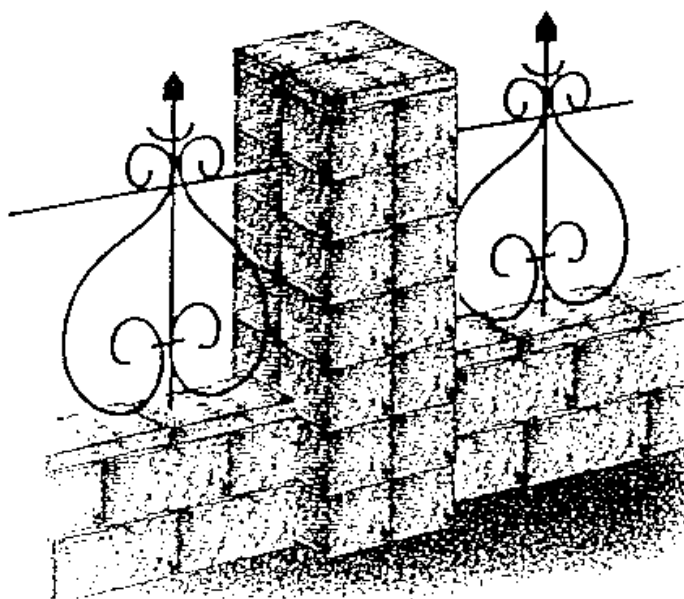
Вариант 1 - для строительства забора со столбом размером 400х400 мм.



Вид сверху

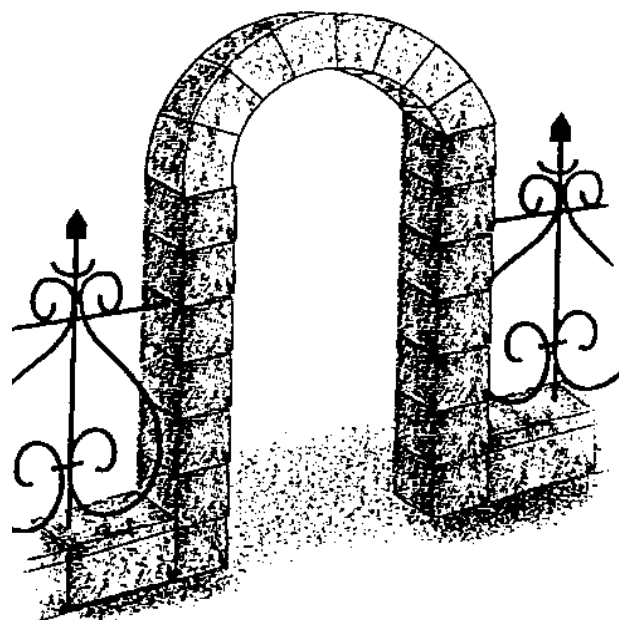


Фрагменты элементов дизайна при устройстве заборов

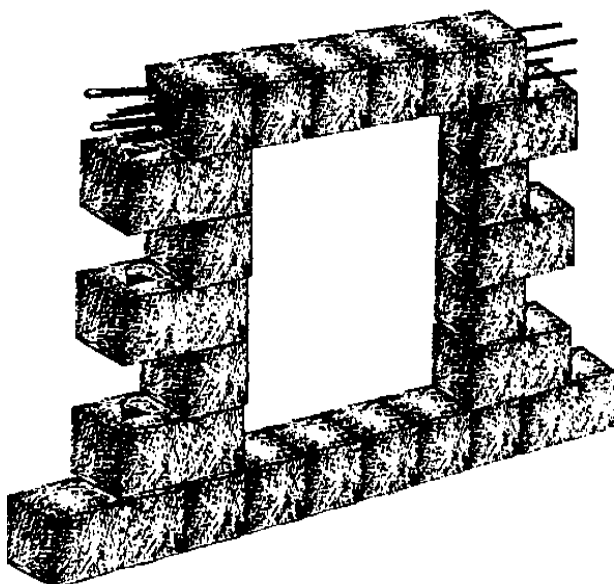


Элемент устройства забора оформлением его фигурной кованной решеткой и низким простенком между столбами.

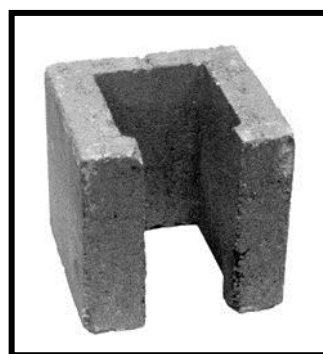
Элемент устройства забора оформлением его фигурной кованной решеткой и низким простенком с оборудованием в нем прохода арочного типа, внутри которого можно установить решетчатую кованную фигурную калитку.



Элемент для устройства прямоугольных проходов и калиток в заборе



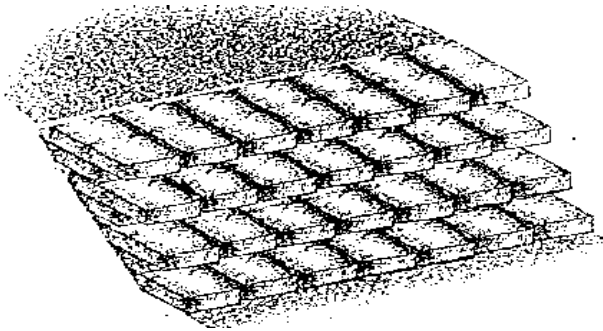
Перемычный камень СКЦ-2СК



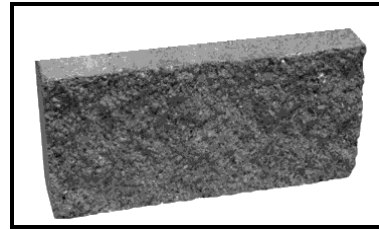
Размер: 190x190x190 мм

Для изготовления перемычки над проходом в заборе необходимо применить специальный перемычный камень СКЦ-2СК. Метод изготовления перемычки из специального перемычного камня достаточно прост и не требует специальных навыков. Достаточно положить необходимое количество камней в ряд, залить бетоном и уложить внутрь полости стальную арматуру в количестве 3-4 штук диаметром 6-10 мм. Для устройства закрывающейся двери, сплошной или решетчатой, калитки необходимо при кладке проема установить специальные петли.

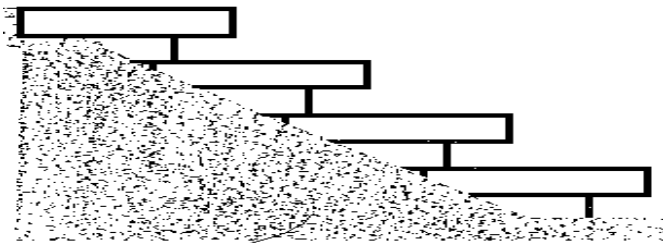
Элементы для устройства лестниц



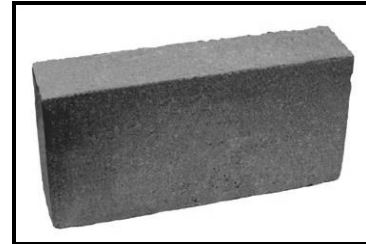
Декоративный полнотелый камень СКЦ-ФП1



Размер 390x90x50



Декоративный полнотелый камень СКЦ-ЗЛК



Размер: 390x190x90

Для устройства элементов лестниц и дорожек можно применять два вида блоков, в зависимости от нагрузок, испытываемых конструкциями из этих блоков при интенсивной эксплуатации.

Укладка тротуарной плитки

Преимущества бетонной брусчатки «BESSER» перед традиционным асфальтом очевидны: она не трескается, не крошится, не образует ям и вспучиваний весной, а значит, не требует ежегодного, как асфальт, ремонта, и экономит потраченные на нее деньги.



Именно поэтому она все чаще приходит ему на замену. Брусчатка используется по всему миру там, где необходима повышенная прочность, настоящая долговечность и безупречный внешний вид. Выполненная методом полусухого вибропрессования, она служит не менее 50 лет и легко выдерживает вес гусеничного трактора. Ей не страшны также и русские морозы - брусчатка не раскрошится и не растрескается, выдерживая 200 циклов замораживания и оттаивания.

Кроме того, в отличие от монолитного асфальта брусчатка легко собирается и разбирается если, например, возникла необходимость отремонтировать проложенный под ней водопровод.

Имеется возможность изготовить брусчатку более 100 цветов и цветовых оттенков. Это позволит воплотить в жизнь самые изысканные цветовые решения для благоустройства территорий, создания малых архитектурных форм и смелых дизайнерских решений.



10 этапов укладки брусчатки

Этап 1 – ПЛАНИРОВАНИЕ

Нарисуйте планировку участка, который будет вымощен. Измерьте участок, нанесите размеры на план, затем рассчитайте необходимое количество плитки для укладки.

При работе по укладке тротуарной плитки Вам потребуется следующее оборудование:

- перчатки
- тачка
- несколько реек 50 х 50 х 300 мм
- одна доска 25 х 150 х 2400 мм
- колышки
- стандартный плотницкий уровень
- линейный уровень для бечевки
- пила для резки камней
- плоский вибратор
- 12 - 15 метров бечевки
- рулетка
- веник
- молоток
- отвертка
- садовые грабли
- лопата
- кирка, если почва твердая

Этап 2 – ПОДГОТОВКА

Разметьте с помощью колышков и бечевки участок укладки плитки, согласно разработанному ранее плану. После разметки мы рекомендуем позвонить в службу жилищно-коммунального хозяйства, чтобы убедиться, что под землей нет проложенных коммуникаций (телефонных линий, водопровода, телевизионных кабелей или газа). Если коммуникации есть, то глубина их залегания должна быть не менее общей глубины выемки грунта.

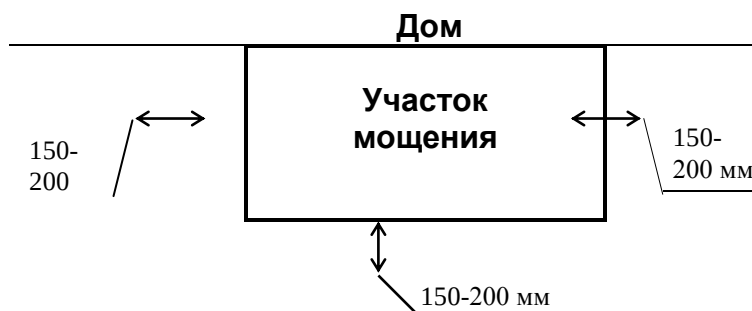
Этап 3 ВЫЕМКА ГРУНТА

После разметки участка укладки Вы можете приступить к выемке грунта. Используя данную таблицу, вы сможете определить глубину выемки грунта на участке укладки тротуарной плитки.

Толщина плитки: 60 мм	Малая нагрузка (дорожки, внутренние дворики, игровые площадки)	Средняя нагрузка (дороги)
Подушка из песка	толщиной 25 - 40 мм	толщиной 25 - 40 мм
Материал основания	толщиной 75 - 130 мм	толщиной 150 - 250 мм
Общая глубина	Сумма вышеуказанных значений	Сумма вышеуказанных значений

Примечание: при подготовке подушки из песка ее толщина должна быть на 12 мм больше расчетной для компенсации усадки при утрамбовке песка (см. этап 9)

Выемку грунта на участке укладки следует осуществлять отступив на 150-200 мм за пределы ограждающих линий. Обязательно удалите всю растительность, но аккуратно сохраните слой дерна для укладки его по периметру участка после окончания работ с тротуарной плиткой.

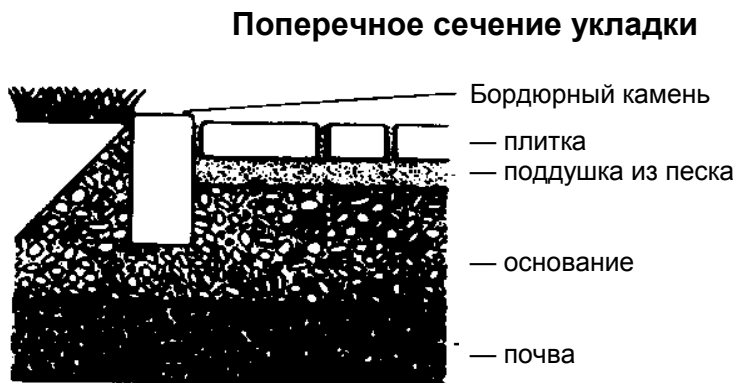


Этап 4 ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ

Теперь вы можете приступить к подготовке основания. Основание состоит из песчано-гравийной смеси. Максимальная крупность гравия — 20 мм, содержание песка — 10 %.

Для участков с малой нагрузкой мы советуем уложить основание на толщину как минимум 20 мм. Такими участками являются дорожки, внутренние дворики и игровые площадки. Для прокладки дорог основание должно залегать на глубину как минимум 150 мм.

Заполните участок укладки, где вынут грунт, материалом основания, выровняйте его с помощью граблей и утрамбуйте с помощью вибратора. Обратите внимание, что одновременно можно утрамбовывать не более 100 мм материала.



Уровень

Утрамбованное основание должно быть приблизительно на 80 мм ниже выбранного уровня поверхности после окончания работ для 60 мм плитки.

Это утрамбованное основание должно быть выровненным и полностью соответствовать профилю окончательной укладки - быть плоским для плоской укладки, наклонным или фигурным - для сложного профиля.

Теперь проверьте уровень и глубину вашего основания:

Установите колышки на каждом конце участка и на любом возвышении и углублении. Протяните бечевку между колышками. Приложите уровень к бечевке и проверьте ее горизонтальность, с помощью рулетки установите бечевку на заданную высоту. Бечевка отмечает поверхность уложенной плитки.

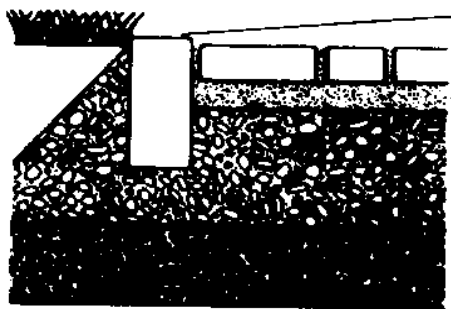
Этап 5 БОРДЮРНЫЙ КАМЕНЬ

После того, как вы уложили основание, вы готовы для укладки бордюрного камня или краевого камня для предотвращения раскатывания или расползания плитки. В качестве бордюрного камня можно использовать тротуарную плитку, уложенную на торец или ребро.

Поперечное сечение укладки

Дерн или почва

Материал основания



Бордюрный камень

— плитка
— подстилка из песка

— основание

— почва

Для определения местоположения бордюра выложите ряд плитки с краевыми камнями от одной стороны участка до другой. Расположите

ваш бордюрный камень таким образом, чтобы вы могли использовать как можно больше целых плиток (например, 50 плиток вместо 49 и 1/2), чем уменьшается число плиток, которые надо разрезать. Вот почему вам пришлось вынимать грунт на дополнительные 150 мм по периметру участка.

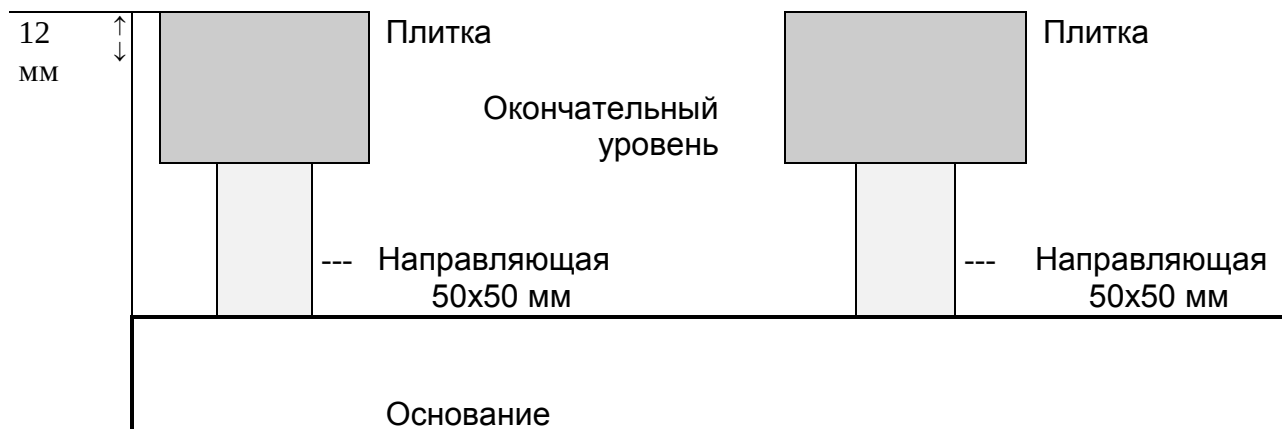
Измерьте расстояние и перенесите результат измерения на линию укладки бордюрного камня. Выкопайте траншею для бордюрного камня. Глубина вашей траншеи будет зависеть от выбранного типа бордюрного камня и от требуемого расположения окончательного уровня.

Уложите бордюрный камень строго по линии разметки и заполните траншею материалом основания, затем утрамбуйте его. Убедитесь, что материала достаточно и он хорошо утрамбован. Это предотвращает опрокидывание бордюрного камня в мягком грунте. В качестве бордюрного камня можно использовать СКЦ-ЗЛК, размер 390х190х90.

Этап 6 ВЫРАВНИВАНИЕ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ

После укладки бордюрного камня вы должны подготовить подушку песка для правильной укладки тротуарной плитки. Этот этап называется выравниванием по маяку.

Положите направляющую рейку 50 x 50 мм на утрамбованное основание с одного края участка укладки. Затем сверху положите тротуарную плитку. Верхний край плитки должен быть приблизительно на 12 мм выше окончательного уровня укладки. Положите вторую направляющую рейку на требуемом расстоянии от первой, убедившись при этом, что плитка, положенная на нее так же возвышается над окончательным уровнем. Между направляющими рейками на утрамбованное основание насыпьте ровный слой песка. Проведите доской по направляющим. Вы увидите, что поверхность песка стала ровной и выровненной по одному уровню. Не допускайте хождения по выровненному песку.

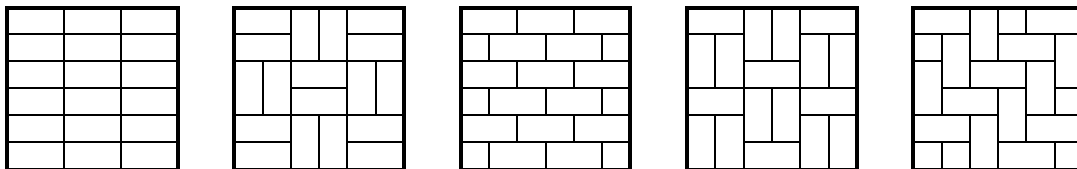


После выравнивания выньте направляющие, заполните оставшееся место песком и выровняйте песок по общему уровню.

Этап 7 УКЛАДКА ПЛИТКИ

Уложите плитку на выровненный песок, начиная с правого угла для максимального использования краевых камней. С помощью тротуарной плитки можно выложить много рисунков в зависимости от вашего вкуса и выбранного стиля.

Возможные варианты укладки тротуарной плитки



При укладке не давите на плитку слишком сильно. (Вы должны оставить между плитками промежуток приблизительно 3 мм).

Мы предполагаем, что вы проверяете правильность рядов через каждые 1.5 метра.

Примечание: При работе с цветными плитками возможно, что оттенки могут изменяться в зависимости от количества красителя. Всегда укладывайте плитку, используя продукт из нескольких связок (поддонов) одновременно.

Этап 8 РЕЗКА

После того, как вы уложили все плитки и заполнили весь участок, вам может потребоваться разрезать несколько плиток для заполнения пустых мест. При работе с пилой для резки обрезайте плитку так, чтобы она вплотную прилегала к месту укладки. Для получения ровного среза подрезайте плитку по кратчайшему расстоянию.

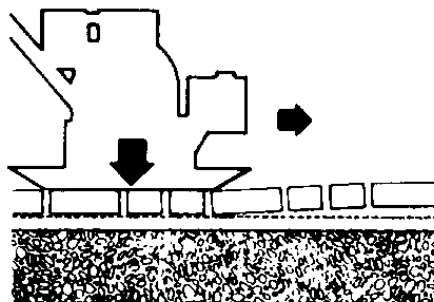
Примечание: Обрезки плитки Вы можете использовать для заполнения отверстий, укладки вокруг деревьев и канализационных колодцев.

Этап 9 ТРАМБОВКА

После того, как все плитки уложены, тщательно подметите поверхность и с помощью плоского вибратора и утрамбуйте плитку, чтобы она была уложена на одном уровне. Утрамбовать плитку до окончательного уровня можно за два или три прохода.

Примечание: Выполняйте проходы в обоих направлениях.

Трамбовка уплотняет подушку из песка и песок между стыками плиток. Это улучшает сцепление плитки.



Этап 10 ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ДОВОДКА

Посыпьте вымощенный участок тонким слоем песка и сделайте еще два прохода вибратором. Если стыки между плитками заполнены не полностью, повторите процедуру. Это очень важно для хорошей укладки. Песок, правильно распределенный по стыкам, будет воспринимать нагрузки, прилагаемые к поверхности примыкающих плиток, и поможет сохранить твердую и надежную поверхность.

Примечание: НЕ допускайте проезда по мощеному участку до заполнения стыков песком.

Песок, засыпаемый в стыки должен быть чистым и не содержать солей и органических материалов, которые могут вызвать появление в нем растений.

Именно полусухое вибропрессование, является технологией, которая придает брусчатке те уникальные свойства, которые делают ее пригодной для мощения площадок с повышенной нагрузкой, например автостоянок и автозаправочных станций. При изготовлении брусчатки применяются только экологически чистые и долговечные пигменты немецкого концерна "Bayer".