

Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год



**Альбом технических решений  
по применению кирпича формата "Евро"  
ОАО "Ревдинский кирпичный завод"  
в облицовочных слоях наружных стен зданий**

Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов



## Ревдинский кирпичный завод

ОАО «Ревдинский кирпичный завод» был пущен в эксплуатацию в 1935 году, в состав завода в то время входил один основной цех по производству кирпича.

В 1986 году на базе действующего завода закончено строительство нового цеха по производству кирпича №2, оснащенного автоматической линией итальянской фирмы UNIMORANDO с проектной мощностью 65 млн. штук кирпича в год. Но, как оказалось, это далеко не предел мощности — в 2001 году цех произвел рекордное количество продукции — 82 млн. 237 тыс.шт.

С 2008 года на ОАО «РКЗ» начат выпуск нового вида продукции — камня керамического крупноформатного размером 8,3НФ. В 2009 году была освоена технология производства и начат выпуск камня керамического крупноформатного 14,3НФ. С 2010 года на ОАО «РКЗ» освоен полный ассортимент камней керамических — это 2,1 НФ, 7,0 НФ, 8,3НФ, 10,7 НФ, 14,3НФ.

В 2012 году завод запустил в производство лицевой кирпич формата «Евро»: одинарный (250×85×65 мм) и утолщенный (250×85×88 мм).

Продукция предприятия поставляется по всей территории России и ближнего зарубежья. Из продукции «Ревдинского кирпичного завода» возводятся целые районы в городах УрФО: Екатеринбурге, Первоуральске, Верхней –Пышме, Богдановиче, Камышлове, Серове, Сургуте, Тюмени, Урае, Ханты-Мансийске, Нефтеюганске на Дальнем Востоке: Владивостоке, Хабаровске, Благовещенске, в ЦФО – в Троицке, в Иркутской области и многих других.

Настоящий альбом предназначен для широкой аудитории: как для профессиональных участников строительного рынка — проектировщиков и строителей, так и для инвесторов, формирующих технические задания на проектирование, и рядовых потребителей, выбирающих технические решения для индивидуального строительства.

Поэтому при разработке альбома преследовались одновременно две цели:

1) показать возможность применения лицевого кирпича формата «Евро» с учетом обязательных требований действующих нормативных документов;

2) показать преимущества выбора кирпича «Евро» по сравнению с обычным лицевым кирпичом формата 1 НФ и 1,4 НФ шириной 120 мм.

Нумерованные параграфы нормативного документа перемежаются вставками с комментариями к нормативным положениям, выполненными в информационном стиле. То есть технические требования дополнены понятными рекомендациями.

1. Общие положения.....	4
2. Номенклатура и характеристики лицевого кирпича формата «Евро».....	5
3. Конструкции стен с облицовочной кладкой из кирпича формата «Евро», требования к материалам.....	7
4. Общие указания по конструированию стен с облицовочной кладкой.....	11
5. Расчет теплотехнических характеристик наружных стен с облицовочной кладкой из кирпича формата «Евро».....	15
6. Расчетные прочностные и деформационные характеристики облицовочной кладки из керамического кирпича формата «Евро».....	21
7. Армирование и деформационные швы в облицовочной кладке.....	25
8. Связи между слоями стен.....	28
9. Указания по устройству воздушной прослойки между слоями стен.....	30
10. Перемычки в облицовочной кладке.....	32
11. Указания по возведению облицовочной кладки.....	34
12. Указания по производству работ в зимнее время.....	35
Литература.....	36
Чертежи узлов.....	40

1.1. Настоящий альбом технических решений предназначен для использования при проектировании и строительстве облицовочных слоев наружных стен зданий из лицевого керамического кирпича формата «Евро» (250×85×65 мм и 250×85×88 мм) производства ОАО «Ревдинский кирпичный завод».

1.2. Положения настоящего альбома распространяются на облицовочную кладку несущих и самонесущих стен с конструктивным ограничением высоты до 4-х этажей (до 15 м) и на облицовочную кладку ненесущих стен (с поэтажным опиранием на горизонтальные элементы несущего каркаса здания) без конструктивного ограничения этажности.

1.3. При проектировании облицовочных слоев наружных стен следует руководствоваться требованиями национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (перечень утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. N 1047-р).

Положения актуализированных редакций поименованных в Перечне сводов правил могут использоваться на добровольной основе до их включения в актуализированную редакцию Перечня.

1.4. В настоящем альбоме учтены обязательные и значительная часть рекомендуемых положений сводов правил. Прочностные расчеты изложены в редакции СП 15.13330.2012. Теплотехнический расчет изложен в редакции СП 50.13330.2012.

1.5. При проектировании конкретных объектов следует учитывать высоту здания, конструктивную систему и шаг несущих конструкций, расчетом определять температурно-влажностный режим в наружном облицовочном слое кладки и обосновывать количество связей, необходимых для крепления облицовочного слоя к внутреннему. Высотность здания с облицовочной кладкой из лицевого керамического кирпича формата «Евро» производства ОАО «РКЗ» должна определяться по результатам расчета с учетом требований СП 15.13330.2012 и СП 20.13330.2011.

Кирпич формата «Евро» можно применять по тем же правилам, что и традиционный лицевой кирпич шириной 120 мм. Дополнительные ограничения на его применение не предусмотрены. По данным Европейской Ассоциации производителей керамических кирпича и черепицы (ТВЕ), на европейском рынке лицевого керамического кирпича доля изделий шириной 120 мм и более составляет менее  $\frac{1}{4}$ , остальные  $\frac{3}{4}$  принадлежат кирпичу шириной 85 мм и уже. В строительстве для кладки применяются кирпичи шириной вплоть до 40 мм. При этом конструктивные ограничения на высоту кладки из узких кирпичей не вводятся, допустимая высота определяется расчетом.

## 2. Номенклатура и характеристики лицевого кирпича формата «Евро»



Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год.

2.1. Кирпич керамический лицевой «Евро» выпускается на ОАО «РКЗ» в двух форматах:

- одинарный — 250×85×65 мм;
- утолщенный — 250×85×88 мм.

Выпуск осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 530–2012 «Кирпич и камень керамические. Общие технические условия» и ТУ 5741-025-05297720–2010 «Кирпич европейский Евро».

2.2. Физико-механические и физико-технические характеристики кирпича «Евро» приведены в табл. 2.1, размеры изделий и предельные отклонения от номинальных размеров — в таб. 2.2.

Таблица 2.1 Физико-механические и физико-технические характеристики кирпича «Евро»

Наименование продукции	Формат кирпича	Масса изделия, кг	Марка по морозостойкости	Марка по прочности	Класс средней плотности	Пустотность, %	Водопоглощение, %	Скорость начальной абсорбции воды, кг/м <sup>2</sup> *мин	Группа по тепло-технической эффективности	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк\кг
Кирпич керамический лицевой	Одинарный 0,7НФ	1,7-1,9	F75	125 - 200	1,2	36 - 43	8-14	0,8- 1,5	эффективные	Менее 76
пустотелый Евро «Красный», «Шоколад» «Сахара»	Утолщенный 0,96НФ	2,2-2,4	F75	125 - 200	1,2	36 - 43	8-14	0,8- 1,5	эффективные	Менее 76
Кирпич керамический лицевой	Одинарный 0,7НФ	1,7- 1,9	F35 - 50	125 - 200	1,2	36 - 43	8-14	0,1- 1,0	эффективные	Менее 76
пустотелый Евро «Белый город» «Осенний лист» «Сливки» «Карамель»	Утолщенный 0,96НФ	2,2-2,4	F35 - 50	125 - 200	1,2	36 - 43	8-14	0,1- 1,0	эффективные	Менее 76

Таблица 2.2. Размеры изделий и предельные отклонения от номинальных размеров

Наименование продукции	Формат кирпича	Номинальные размеры и отклонения, мм		
		Длина, L	Ширина, В	Толщина, Н
Кирпич керамический лицевой пустотелый Евро «Красный»	Одинарный 0,7НФ	250±4	85±3	65±2
	Утолщенный 0,96НФ	250±4	85±3	88±2
Кирпич керамический лицевой пустотелый Евро цветной	Одинарный 0,7НФ	250±6	85±4	65±3
	Утолщенный 0,96НФ	250±6	85±4	88±3



2.3. Расположение пустот в кирпиче показано на схеме постельной поверхности на рис. 2.1.

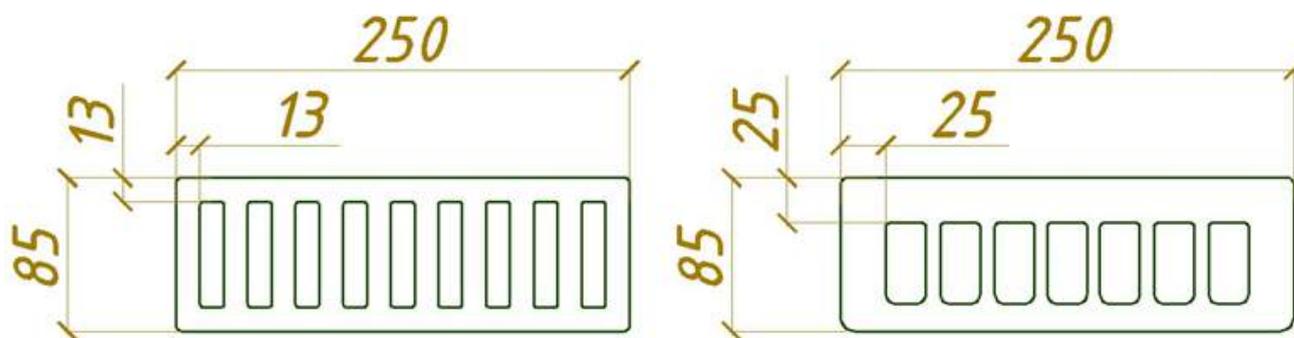


Рис. 2.1. Схема расположения пустот в кирпиче

Примечание: форма и размер пустот приведены справочно и могут быть изменены производителем без предварительного уведомления

Обращаем внимание, что кирпич формата «Евро» для районов с высокой атмосферной влажностью, таких как Дальний Восток, Ленинградская область, Калининградская область для предотвращения попадания косых дождей внутрь лицевой кладки по согласованию с потребителем может выпускаться с утолщенной наружной стенкой.

Требование к минимальной толщине наружной стенки (не менее 20 мм) содержится в п. 9.33 СП «Каменные и армокаменные конструкции» и распространяется на стены со средним слоем из теплоизоляционного материала:

*«Проектирование наружных несущих многослойных стен со средним слоем из эффективной теплоизоляции следует выполнять с учетом требований по материалам:*

*- для лицевого слоя толщиной до 120 мм следует применять пустотелый кирпич с утолщенной наружной стенкой не менее 20 мм, или полнотелый кирпич (в том числе пустотностью до 13 %).»*

2.4. Кирпич керамический лицевой выпускается различных расцветок на основе из красно- и беложгущихся глин и их смесей с добавлением и без добавления минеральных красителей. Физико-технические характеристики кирпича в зависимости от минерального состава незначительно различаются.

Применение кирпича «Евро» обеспечивает значительную экономию на лицевой кладке:

- уменьшается толщина стены на 35 мм;
- сокращается расход кладочного раствора на 30%;
- снижается трудоемкость, транспортные расходы;
- расход лицевого кирпича на квадратный метр стены снижается с 50 до 35НФ.

Применение кирпича «Евро» повышает качество и долговечность лицевой кладки:

- меньшая толщина лицевой кладки обеспечивает более равномерный ее нагрев на солнце — меньшие напряжения по толщине кладки;
- меньшее сопротивление паропроницанию — лучшее выведение из стены строительной влаги и равномерный зимний влагоперенос;
- меньший вес — бóльший запас в работе опорных рандбалок и ростверков.

### 3. Конструкции наружных стен с облицовочной кладкой из кирпича формата «Евро», требования к материалам



Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год.

3.1. Наружные стены зданий классифицируются по двум основным признакам:

- по характеру нагружения (способу передачи вертикальной нагрузки);
- по структуре (количеству слоев и материалу слоя, обеспечивающего основное термическое сопротивление).

3.2. В зависимости от конструктивной схемы здания наружные каменные стены по характеру нагружения подразделяются на (рис. 3.1) [1, п. 9.6]:

- несущие, воспринимающие кроме нагрузок от собственного веса и ветра также нагрузки от покрытий, перекрытий, кранов и т.п.;
- самонесущие, воспринимающие нагрузку только от собственного веса стен всех вышележащих этажей зданий и ветровую нагрузку;
- ненесущие (в том числе навесные), воспринимающие нагрузку только от собственного веса и ветра в пределах одного этажа при высоте этажа не более 6 м; при большей высоте этажа эти стены относятся к самонесущим;

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

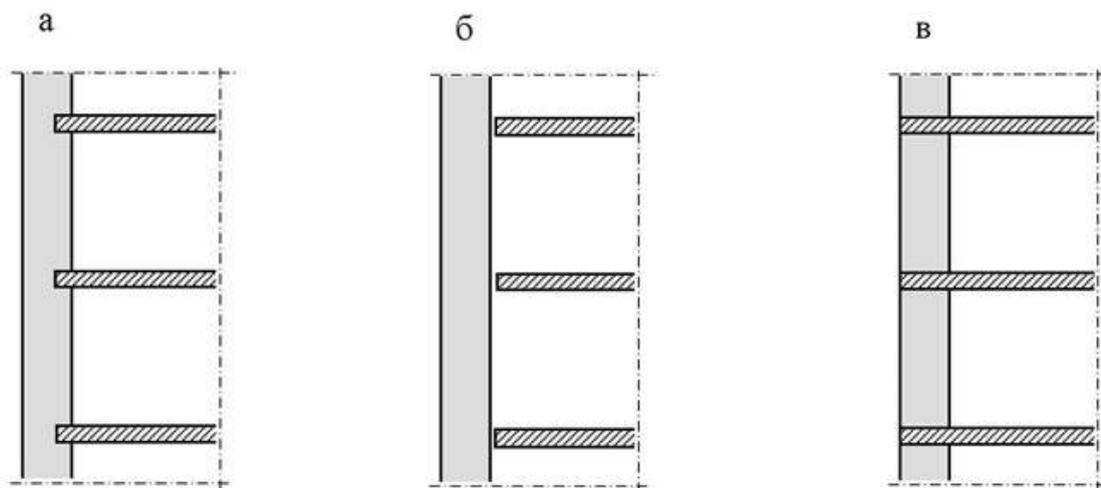


Рис. 3.1. Типы наружных стен по восприятию вертикальной нагрузки  
а – несущие; б – самонесущие; в – ненесущие

3.3. В зависимости от состава стеновой конструкции наружные стены зданий по структуре формально подразделяются на:

- однослойные, выполненные из камней одного типа и
- многослойные, выполненные из двух и более слоев различных материалов или композитных структур, расположенных перпендикулярно направлению теплового потока.

Многослойные стены в свою очередь укрупненно подразделяются на:

- двухслойные, в которых наружный слой выполнен из облицовочной каменной кладки, а внутренний представлен, как правило, кладкой из каменных (бетонных) изделий конструктивно-теплоизоляционного назначения с расчетной теплопроводностью кладки в условиях эксплуатации в диапазоне 0,08–0,25 Вт/м·°С;



- трехслойные, в которых наружный слой выполнен из облицовочной каменной кладки, внутренний представлен, как правило, кладкой из каменных (бетонных) изделий, а средний выполнен из теплоизоляционного материала с расчетной теплопроводностью в условиях эксплуатации менее 0,1 Вт/м·°С.

Для каменной кладки применяются изделия, произведенные из разных материалов.

Материалы для каменных изделий:

- строительная керамика (кирпич и камни);
- плотный силикатный бетон;
- природные каменные материалы (массивы осадочных, изверженных и метаморфических пород);
- бетоны с плотным заполнителем (в т.ч. мелкозернистые);
- бетоны на природных и искусственных пористых заполнителях;
- бетоны ячеистые.

Каменные изделия:

- кирпич (параллелепипед размером менее 2НФ);
- камень (изделие размерами более 2НФ произведенное из керамики, силикатного бетона или природных каменных материалов, природные камни подразделяются на камни правильной формы и бутовые — разноразмерные неправильной формы);
- блоки мелкие (предназначенные для ручной установки в кладку);
- блоки крупные (предназначенные для монтажа грузоподъемными механизмами).

Также в строительстве применяются каменные конструкции заводской готовности: панели из кирпича и керамических камней («виборопанели»), панели из бетонных блоков.

В настоящем альбоме рассмотрены следующие типы наружных стен с облицовочной кладкой:

3.3.1. Тип 1. Двухслойные с внутренним слоем из крупноформатных керамических камней.

Рис. 3.1.а.

3.3.2. Тип 2. Двухслойные стены с внутренним слоем из автоклавного газобетона. Рис. 3.1.б.

3.3.3. Тип 3. Трехслойные с внутренним слоем из каменной кладки (в качестве кладочного материала могут использоваться: кирпич, керамический камень, блоки стеновые) и средним слоем из теплоизоляционного материала. Рис. 3.1.в.

3.4. В качестве основного материала для кладки внутреннего слоя двухслойных стен могут применяться:

- кирпич и камни керамические групп высокой и повышенной эффективности по теплотехническим характеристикам по ГОСТ 530–2012 [5];
- блоки стеновые (изделия стеновые неармированные) из ячеистых бетонов автоклавного твердения по ГОСТ 31360–2007 [6].

Допускается в качестве местных материалов при расчетном обосновании применение блоков стеновых мелких из ячеистых бетонов (неавтоклавных) по ГОСТ 21520–89 [7], блоков из полистиролбетона по ГОСТ Р 51263–2012 [8] с учетом требований ГОСТ 13015–2003 [9], а также других изделий для каменной кладки.

3.5. В качестве основного материала для кладки внутреннего слоя трехслойных стен со средним слоем из теплоизоляционного материала могут применяться:

- кирпич и камни по ГОСТ 530–2012, ГОСТ 379–95 [10], ГОСТ 6133–99 [11] без ограничений (керамические и силикатные изделия и изделия из тяжелого, в т.ч. мелкозернистого бетона);  
- блоки по ГОСТ 31360–2007 класса по прочности не ниже В2 (стеновые блоки из автоклавного ячеистого бетона со средней прочностью не ниже М25). Допускается в качестве местных материалов при расчетном обосновании использовать другие изделия для каменной кладки.

3.6. В качестве основного материала среднего теплоизоляционного слоя трехслойных стен могут применяться:

- плитные полимерные утеплители;  
- плитные утеплители из минерального волокна;  
- минеральные засыпные утеплители (вспученные перлит, вермикулит, гранулированное пеностекло, алюмосиликатные сферы и т.п.) при конструктивном обеспечении безупрочности засыпного слоя;  
- безупрочные заливные утеплители (пенобетон, полистиробетон и т.п.) при обеспечении возможности контроля за сплошностью заливки.

Долговечность теплоизоляционных изделий и материалов, применяемых в многослойных стенах, должна приниматься с учетом всего расчетного срока службы конструкции [1, п. 9.30].

Вопросы сравнительной долговечности разных типов теплоизоляционных материалов в данном альбоме не рассмотрены. В альбоме даны рекомендации по повышению надежности обеспечения расчетных характеристик теплоизоляционных слоев конструкций путем их механического и адгезионного закрепления на наружной поверхности внутреннего слоя конструкции и предотвращения переувлажнения слоя теплоизоляции в эксплуатационных условиях.

3.7. Раствор для кладки облицовочных слоев наружных стен из кирпича формата «Евро» с пустотностью 15–45% должен соответствовать требованиям ГОСТ 28013–98 [12] или приготавливаться из сухой строительной смеси по ГОСТ 31357–2007 [13] со следующими уточнениями и дополнениями:

- марка раствора по прочности на сжатие должна быть не ниже М50. Рекомендуемая марка — М100;  
- водоудерживающая способность раствора должна быть не ниже 90%;  
- марка раствора по подвижности должна приниматься Пк2 (рекомендуемая глубина погружения стандартного конуса 4–6 см — такая подвижность обеспечивает достаточную пластичность раствора при одновременном предотвращении заполнения раствором пустот кирпича);  
- марка раствора по морозостойкости должна приниматься не ниже марки по морозостойкости кирпича, используемого для облицовочной кладки;  
- для облицовочной кладки должен применяться гидрофобизированный раствор;  
- для кладки при отрицательных температурах должны применяться растворы обеспечивающие твердение при отрицательных температурах. Ведение облицовочной кладки толщиной 85 мм методом замораживания не допускается. Рекомендации по организации работ по ведению лицевой кладки из кирпича объемного окрашивания приведены в Приложении 1.

3.9. Армирование облицовочной кладки рекомендуется осуществлять армирующими сетками с двумя продольными стержнями. Поперечная арматура должна назначаться конструктивно из арматуры диаметром 3 мм с шагом 200 мм. Диаметр продольной стальной арматуры в сетках рекомендуется принимать не менее 3 мм и не более 5 мм. На угловых участках должны использоваться Г-образные сварные сетки.

Допускается для армирования облицовочной кладки использовать одиночные арматурные стержни диаметром 5–8 мм с периодическим профилем или гладкие с отогнутыми на концах крюками.

Рекомендуется для армирования облицовочной кладки использовать системные армирующие элементы, пример которых приведен в Приложении 4.

3.10. Гибкие связи между облицовочным и основным слоем стены, устойчивость которого обеспечена, могут осуществляться одиночными связями или сетками, выполненными из нержавеющей или защищенной от коррозии стали или из композитных материалов.

3

3.10.1. В качестве одиночных гибких связей могут использоваться:

- стержни из нержавеющей стали диаметром не менее 3 мм;
- стержни из стали, защищенной от коррозии диаметром не менее 5 мм;
- полосы из нержавеющей стали сечением не менее 0,5×10 мм;
- полосы из стали, защищенной от коррозии сечением не менее 0,75×20 мм;
- стержни и изделия из композитных материалов на основе стеклянного, базальтового, углеродного и т.п. волокна в оболочке из кислото- и щелочестойких полимеров, обеспечивающих эксплуатационную надежность композита.

3.10.2. Для устройства гибких связей между слоями конструкции могут использоваться сетки с прямоугольными ячейками:

- из нержавеющей стали с диаметром стержней не менее 1,5 мм;
- из защищенной от коррозии стали с диаметром стержней не менее 3 мм;
- из композитных материалов на основе стеклянного, базальтового, углеродного и т.п. волокна в оболочке из кислото- и щелочестойких полимеров, обеспечивающих эксплуатационную надежность композита.

3.11. Для обеспечения защиты облицовочной кладки от переувлажнения, для обустройства деформационных швов, обеспечения вентилируемости воздушной прослойки между теплоизоляционным и облицовочным слоями стены могут применяться дополнительные изделия и материалы: покрытия из стальных, полимерных и композитных листов и пластин, вентиляционные коробки для установки в вертикальные швы кладки, нетвердеющие герметики, упругие уплотнительные материалы и т.п.

## 4. Общие указания по конструированию стен с облицовочной кладкой



Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год.

4.1. Проектирование многослойных стен с облицовочной кладкой должно вестись в соответствии с требованиями СП 15.13330.2012 [1] с проверкой конструкции на влагонакопление по СП 50.13330.2012 [3].

4.2. Необходимо предусматривать защиту каменной кладки от увлажнения со стороны фундаментов устройством горизонтального гидроизоляционного слоя между верхним обрезом фундамента и каменной кладкой. Защиту от увлажнения со стороны примыкающих тротуаров и отмосток предусматривать устройством вертикальной гидроизоляции по наружной поверхности кладки подвала и цоколя, предотвращающей их замачивание наружной влагой, а также горизонтальной гидроизоляцией между конструкциями подвала/цоколя и конструкциями наземных этажей. Облицовка цоколя на высоту не менее 300 мм от уровня отмостки должна иметь наружную гидроизоляцию или выполняться из полнотелых каменных материалов – керамического кирпича или блоков из цементного тяжелого, в т.ч. мелкозернистого бетона, природных камней. Облицовочная кладка в любом случае должна вестись на гидрофобизированных растворах. Зоны примыкания к облицовочной кладке козырьков, кровель в разнуровневых зданиях должны гидроизолироваться так же, как в зоне примыкания отмостки.

Подоконники, пояски и другие функциональные или декоративные элементы, выступающие из плоскости облицовочной кладки, должны иметь обеспеченный водоотвод с неперпендикулярных поверхностей: защитные покрытия из стальных, полимерных или композитных листов и пластин, покрытия из гидроизоляционного раствора с уклоном и т.п.

4.3. Количество конструктивно назначаемых гибких связей между слоями наружной стены должно составлять не менее 5 шт./м<sup>2</sup> (см. п. 8.9).

4.4. Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней (тип 1, л. 22) и наружным слоем из одинарного кирпича формата «Евро» допускается выполнять с жесткой перевязкой облицовочной кладки с основным слоем стены тычковыми рядами через пять ложковых. При этом кирпичи тычкового ряда должны подтесываться до длины 200–215 мм. Данный способ связи слоев не рекомендуется из-за снижения теплотехнических характеристик стеновой конструкции. В настоящем альбоме жесткая связь между слоями кладки подробно не рассматривается.

4.5. Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней (тип 1, л. 22) и наружным слоем из облицовочной кладки из керамического кирпича формата «Евро» рекомендуется выполнять без воздушного зазора между слоями (см. 9.1–9.6), с заполнением вертикального шва между слоями кладочным раствором и обеспечением связи между слоями гибкими связывыми элементами.

Заполнение вертикального шва обеспечит сопротивление воздухопроницанию кладки из керамических камней, выполненной без заполнения вертикальных (тычковых) швов раствором; обеспечит отсутствие резкого температурного градиента на границе слоев, что приблизит характер распределения температуры по толщине стены к распределению по толщине массивной однослойной кладки. В кладке без воздушного зазора стальные связываемые элементы



находятся в толще цементного раствора, который обеспечивает надежную защиту стали от коррозии.

При выполнении облицовочной кладки из утолщенного кирпича возникает необходимость в обеспечении кратности высот слоев подгонкой толщины шва. При толщине горизонтальных швов основной кладки 14 мм, а облицовочной — 12 мм, совпадение высот рядов достигается с шагом 700 мм по высоте (табл. 4.1).

4.6. Двухслойные стены с внутренним слоем из автоклавного газобетона (тип 2, л.23) и наружным слоем из облицовочной кладки из керамического кирпича формата «Евро» рекомендуется выполнять с воздушным зазором между слоями (см. 9.1–9,5). Рекомендуется при устройстве облицовочной кладки обеспечить вентилируемость воздушной прослойки (см. п. 9.1–9.5). Связь между слоями должна обеспечиваться гибкими связевыми элементами. Связевые элементы должны быть защищены от коррозии.

## 4

При проектировании стен этого типа необходимо предусмотреть конструктивные мероприятия, обеспечивающие удаление технологической влаги из автоклавного газобетона без замачивания кладки со стороны воздушного зазора в зоне опирания на перекрытие/цоколь/фундамент. Такими мероприятиями являются: а) возведение облицовочной кладки через 6 и более месяцев после возведения основного слоя стены или б) устройство дренажно-вентиляционных отверстий в нижнем и верхнем рядах фрагментов облицовочной кладки, ограниченных горизонтальными деформационными швами.

При выполнении облицовочной кладки из утолщенного кирпича, толщина горизонтальных растворных швов в облицовочном слое кладки должна составлять расчетные 12 мм. Расчетная высота ряда кладки из блоков из автоклавного газобетона составляет 250 мм. Установка связевых элементов без перегиба в этом случае будет возможна в каждом пятом ряду облицовочной кладки и в каждом втором ряду внутреннего слоя кладки с шагом 500 мм по высоте.

При выполнении облицовочной кладки из одинарного кирпича возникает необходимость в обеспечении кратности высот слоев подгонкой толщины шва. При толщине горизонтальных швов облицовочной кладки 10 мм совпадение высот рядов достигается с шагом 750 мм по высоте (табл. 4.1).

Наличие воздушного зазора шириной 20–40 мм позволяет обеспечить незначительный перегиб гибких связей по высоте (при использовании в качестве связей стальных полос или композитных сеток) без утраты ими расчетных характеристик, что снижает критичность такого типа кладки к точности соблюдения толщины горизонтальных растворных швов.

4.7. Трехслойные стены с внутренним слоем из каменной кладки и средним слоем из теплоизоляционного материала (Тип 3, л. 24–25) классифицируются в зависимости от типа утеплителя и материала внутреннего слоя.

Основные типы утеплителей:

- волокнистые минеральные теплоизоляционные материалы. Характеризуются сравнительно

высокой паропроницаемостью и негорючестью (группы НГ или Г1 [15]);

- полимерные плитные теплоизоляционные материалы. Характеризуются сравнительно низкой паропроницаемостью и горючестью (группы Г1–Г4 [15]).

Остальные типы теплоизоляционных материалов, применимых для среднего слоя трехслойных конструкций, в настоящем альбоме подробно не рассматриваются.

Материалы внутреннего слоя по высоте ряда кладки:

- керамические камни толщиной 219 мм;
- керамические камни толщиной 140 мм
- блоки из автоклавного газобетона с расчетной высотой ряда 250 мм;
- камни и блоки для строительства толщиной 188 и 198 мм с расчетной высотой ряда 200 мм.

4.7.1. Возможные сочетания толщин камней, блоков и горизонтальных растворных швов внутреннего слоя и толщин кирпича и горизонтальных растворных швов облицовочной кладки, обеспечивающие кратность высот рядов облицовочного и внутреннего слоев стены сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Толщины слоев кладки, обеспечивающие кратность высот рядов облицовочного и внутреннего рядов стены

№ пары	Толщина кирпича/камня/блока, мм		Толщина горизонтального растворного шва, мм		Минимальный шаг установки связей по вертикали, мм	Формула перевязки
	Внутреннего слоя стены	облицовки	Внутреннего слоя стены	облицовки		
1	219	65	12	12	231	$[219+12] = [65+12] \times 3$
2	219	88	14	12	700	$[219+14] \times 3 \approx [88+12] \times 7$
3	140	65	10/12	10/11	150 /152	$[140+12] \times 1 = [65+11] \times 2$
4	140	88	10	12	300	$[140+10] \times 2 = [88+12] \times 3$
5	248	65	2	10	750	$[249+2] \times 3 = [65+10] \times 10$
6	248	88	2	12	500	$[249+2] \times 2 = [88+12] \times 5$
7	188/198	65	12/2	10	600	$[198+2] \times 3 = [65+10] \times 6$
8	188/198	88	12/2	12	200	$[188+12] \times 1 = [88+12] \times 2$

Примечание. Схемы установки гибких связей между слоями пар 1–8 графически показаны на листах 20–24.

4.7.2. Трехслойные стены со средним слоем из волокнистого минерального теплоизоляционного материала рекомендуется проектировать с воздушной прослойкой между теплоизоляцией и облицовочной кладкой.

Допускается проектировать трехслойные стены со средним слоем из волокнистого минерального теплоизоляционного материала без воздушной прослойки между теплоизоляцией и облицовочной кладкой при условии, что такая конструкция удовлетворяет требованиям [3] к защите от переувлажнения.

4.7.3. Трехслойные стены со средним слоем из полимерных теплоизоляционных материалов



следует проектировать без воздушной прослойки между теплоизоляцией и облицовочной кладкой. Это требование связано в первую очередь с противопожарной защитой. Полимерный утеплитель должен быть со всех сторон изолирован от доступа огня. По периметру проемов зазор между внутренним слоем стены и облицовочной кладкой должен заполняться минеральными теплоизоляционными материалами толщиной не менее 30 мм.



## 5. Расчет теплотехнических характеристик наружных стен с облицовочной кладкой из кирпича формата «Евро»



Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год.

5.1. Наружные стены с облицовочной кладкой из кирпича «Евро», ограждающие здания с нормируемыми параметрами внутреннего микроклимата (жилые, общественные и производственные) должны отвечать требованиям СП 50.13330.2012 [3] по:

- приведенному сопротивлению теплопередаче;
- теплоустойчивости;
- воздухопроницаемости;
- защите от переувлажнения.

5.2. Требования тепловой защиты применительно к стенам состоят из двух условий:

- приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен должно быть не меньше нормируемого значения (поэлементное требование);
- температура на внутренней поверхности стены должна быть не ниже минимально допустимого значения (санитарно-гигиеническое требование).

5.3 Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $R_{0\text{норм}}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , следует определять по формуле:

$$R_{0\text{норм}} = R_{0\text{тр}} \cdot m_{\text{р}}, \quad (5.1)$$

Где  $R_{0\text{тр}}$  - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП,  $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ , региона строительства и определять по [3, табл. 3]. Значения  $R_{0\text{тр}}$ , посчитанные для жилых зданий столиц некоторых субъектов Уральского и Дальневосточного федеральных округов РФ, приведены в таблице 5.1;

$m_{\text{р}}$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства принимаемый для стен не менее  $m_{\text{р}} = 0,63$ . Повышение значений коэффициента  $m_{\text{р}}$  для конкретного региона должно быть обосновано экономическим расчетом.

Градусо-сутки отопительного периода, ГСОП,  $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$ , определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{ом}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (5.2)$$

где  $t_{\text{ом}}$ ,  $z_{\text{от}}$  - средняя температура наружного воздуха,  $\text{°C}$ , и продолжительность,  $\text{сут.}/\text{год}$ , отопительного периода, принимаемые по СНиП 23-01 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $10 \text{°C}$  – при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более  $8 \text{°C}$  — в остальных случаях.

$t_{\text{в}}$  - расчетная температура внутреннего воздуха здания,  $\text{°C}$ , принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по [3, табл. 3, поз. 1] по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале  $20\text{—}22 \text{°C}$ ), для группы зданий по [3, табл. 3, поз. 2] — согласно классификации помещений и минимальных значений оптимальной температуры по ГОСТ 30494 (в интервале  $16\text{—}21 \text{°C}$ ), зданий по [3, табл. 3, поз. 3] — по нормам проектирования соответствующих зданий.



Таблица 5.1 Климатические параметры холодного периода года и базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен зданий для столиц некоторых субъектов Уральского и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации

№	Город	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92	Продолжительность и средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С		Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут	Значение сопротивления теплопередаче стен, м <sup>2</sup> ·°С/Вт	
			Z, сут.	T, °С		Нормируемое, R <sub>0</sub> <sup>нр</sup>	Минимальное с учетом регионального коэффициента, R <sub>0</sub> <sup>нр</sup> · m <sub>p</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Екатеринбург	-32	221	-5,4	5610	3,36	2,12
2	Курган	-36	212	-7,6	5850	3,45	2,17
3	Тюмень	-35	223	-6,9	6000	3,50	2,21
4	Ханты-Мансийск	-40	247	-8,8	7110	3,89	2,45
5	Салехард	-43	285	-11,5	8980	4,54	2,86
6	Челябинск	-34	218	-6,5	5780	3,42	2,16
7	Владивосток	-23	198	-4,3	4810	3,08	1,94
8	Хабаровск	-29	204	-9,5	6020	3,51	2,21
9	Благовещенск	-33	210	-10,7	6450	3,66	2,30
10	Южно-Сахалинск	-22	227	-4,4	5540	3,34	2,10

Примечание. Значения параметров холодного периода года, приведенные в столбцах 3–5, приняты по [16].

5.4 Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания (или любой выделенной ограждающей конструкции) — R<sub>0пр</sub>, м<sup>2</sup>·°С/Вт, рассчитывается по 5.5 в соответствии с [3, Приложение Е], с использованием результатов расчетов температурных полей.

При расчете приведенного сопротивления теплопередаче, коэффициенты теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций следует принимать в соответствии с [3, табл. 4], а коэффициенты теплоотдачи наружных поверхностей — в соответствии с [3, табл. 6].

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен следует рассчитывать для всех фасадов с учетом откосов проемов, без учета их заполнений.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций с вентилируемыми воздушными прослойками следует рассчитывать в соответствии с приложением Л.

5.5. Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания R<sub>0пр</sub>, м<sup>2</sup>·°С/Вт, следует определять по формуле:

$$R_0^{np} = \frac{l}{\frac{l}{R_0^{вкл}} + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k \chi_k} = \frac{l}{\sum a_i U_i + \sum l_j \Psi_j + \sum n_k \chi_k} \quad (5.3.)$$

где  $R_{oysl}$  – осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания либо выделенной ограждающей конструкции,  $m^2\text{°C}/\text{Вт}$ ;  
 $l_j$  – протяженность линейной неоднородности  $j$ -ого вида, приходящаяся на 1 квадратный метр фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции,  $m/m^2$ ;  
 $\psi_j$  – удельные потери теплоты через линейную неоднородность  $j$ -ого вида,  $\text{Вт}/(m^{\circ}\text{C})$ ;  
 $n_k$  – количество точечных неоднородностей  $k$ -ого вида, приходящихся на 1 квадратный метр фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции, шт./ $m^2$ ;  
 $\chi_k$  – удельные потери теплоты через точечную неоднородность  $k$ -ого вида,  $\text{Вт}/^{\circ}\text{C}$ ;  
 $a_i$  – площадь плоского элемента конструкции  $i$  – го вида, приходящаяся на 1 квадратный метр фрагмента теплозащитной оболочки здания, или выделенной ограждающей конструкции,  $m^2/m^2$ ;

$$a_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \tag{5.4.}$$

где  $A_i$  – площадь  $i$ -ой части фрагмента,  $m^2$ ;  
 $U_i$  – коэффициент теплопередачи однородной  $i$ -ой части фрагмента теплозащитной оболочки здания (удельные потери теплоты через плоский элемент  $i$ -го вида),  $\text{Вт}/(m^2\text{°C})$ .

$$U_i = \frac{l}{R_{o,i}^{yca}} \tag{5.5.}$$

5.6 Коэффициент теплотехнической однородности,  $r$ , вспомогательная величина, характеризующая эффективность утепления конструкции, определяется по формуле:

$$r = \frac{R_o^{np}}{R_o^{yca}} \tag{5.6.}$$

Величина  $R_{oysl}$  определяется осреднением по площади значений условных сопротивлений теплопередаче всех частей фрагмента теплозащитной оболочки здания:

$$R_o^{yca} = \frac{\sum A_i}{\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{yca}}} = \frac{l}{\sum a_i U_i} \tag{5.7.}$$

$R_{i,o}$  – условное сопротивление теплопередаче однородной части фрагмента теплозащитной оболочки здания  $i$ -го вида,  $m^2\text{°C}/\text{Вт}$ , которое определяется экспериментально либо расчетом по формуле:

$$R_{o,i}^{yca} = \frac{l}{\alpha_a} + \sum_s R_s + \frac{l}{\alpha_n} \tag{5.8.}$$

где  $\alpha_v$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C), принимаемый согласно таблице 4;

$\alpha_n$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°C), принимаемый согласно таблице 6;

$R_s$  – термическое сопротивление слоя однородной части фрагмента, (м<sup>2</sup>·°C)/Вт, определяемое для невентилируемых воздушных прослоек по [3, табл. Е.1], для материальных слоев по формуле:

$$R_s = \delta_s / \lambda_s \quad (5.7)$$

$\delta_s$  - толщина слоя, м;

$\lambda_s$  - теплопроводность материала слоя, Вт/(м·°C), принимаемая по [17] или по нормативным документам на соответствующий материал, или по декларации соответствия, с учетом эксплуатационной влажности.

## 5

5.7. Условные сопротивления теплопередаче наружных стен с облицовкой кирпичом производства ОАО «РКЗ» формата «Евро», рассмотренных в настоящем альбоме, определенные по (5.8) и (5.9), приведены в таблицах 5.3–5.7.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен, определяемое по (5.3), следует рассчитывать для конкретного объекта с учетом расположения и конфигурации проемов, способов установки их заполнения, решения узлов сопряжения с перекрытиями, схемы расстановки и характеристик связей между слоями и элементов механического крепления теплоизоляции на внутреннем слое стены.

5.8. Коэффициенты теплопроводности слоев наружных стен, представленных сплошными кладками и сплошными слоями теплоизоляционных материалов, для расчета условных сопротивлений теплопередаче наружных стен, принятые в настоящем альбоме, приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2 Коэффициенты теплопроводности слоев наружных стен, представленных сплошными кладками и сплошными слоями теплоизоляционных материалов

№	Вид кладки/Материал слоя	Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии $\lambda_0$ , Вт/(м·°C)	Расчетный коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации $\lambda$ , Вт/(м·°C)		Нормативный документ, по которому принята теплопроводность
			А*	Б*	
1	Кладка из кирпича «Евро» плотностью 1300 кг/м <sup>3</sup> на цементно - песчаном растворе плотностью 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,38	0,44	0,51	ГОСТ 530 – 2012 [5]
2	Кладка из камня крупноформатного 14,3 НФ пустотелого из пористой керамики плотностью 800 кг/м <sup>3</sup> на цементно - песчаном растворе плотностью 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,16	0,163	0,165	Протокол ИЦ «Уралстройтест» № 1022 от 25.10.2010 г.

2	Кладка из камня крупноформатного 10,7 НФ пустотелого из пористой керамики с минеральным заполнителем пустот плотностью 800 кг/м <sup>3</sup> на цементно - песчаном растворе плотностью 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,11	0,125	0,13	Протокол ИЦ «Уралстройтест» № №795 ИЦУ- 02.13 от 02.02.13
3	Кладка и камня керамического 2,1НФ на цементно - песчаном растворе плотностью 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,28	0,36	0,45	ГОСТ 530 – 2012
4	Кладка из автоклавного газобетона марки D500 с растворными швами 2 мм	0,124	0,146	0,152	ГОСТ 31359-2007 [18], СТО НААГ 3.1–2013 [19]
5	Волокнистый минеральный утеплитель	0,035	0,041	0,044	СП 50.13330.2012 [3]
6	Плитный полимерный утеплитель	0,033	0,035	0,040	СП 50.13330.2012 [3]
7	Внутренняя штукатурка плотностью 1000 кг/м <sup>3</sup>	0,23	0,29	0,29	СП 23-101–2004 [17]
8	Кладочный раствор плотностью 1800 кг/м <sup>3</sup>	0,58	0,76	0,93	СП 23-101–2004 [17]

\*Понятие условий эксплуатации А и Б используются для назначения расчетной массовой влажности строительных материалов. Принимаемые условия эксплуатации зависят от климата региона строительства (сухой, нормальный, влажный) и режима эксплуатации ограждаемого помещения (нормальный, влажный, мокрый). Численное определение дано в [3].

Таблица 5.3 Условные сопротивления теплопередаче двухслойных наружных стен жилых зданий с внутренним слоем из крупноформатных керамических камней производства ОАО «РКЗ»

№	Описание конструкции стены с толщинами слоев (последовательность слоев изнутри помещения наружу; в скобках номер строки с видом материала из таблицы 5.2)	Условное сопротивление теплопередаче $R_{0, усл}$ , м <sup>2</sup> /(Вт·°С), в условиях эксплуатации	
		А	Б
1	Штукатурка (7) — 10 мм; кладка из камня крупноформатного 14,3 НФ плотностью 800 кг/м <sup>3</sup> (2) — 510 мм; растворный шов (8) — 10 мм, облицовочная кладка (1) — 85 мм Общая толщина стены В = 615 мм	3,53	3,46
2	Штукатурка (7) — 10 мм; кладка из камня крупноформатного 10,7 НФ с минеральным заполнителем плотностью 800 кг/м <sup>3</sup> (2') — 380 мм; растворный шов (8) — 10 мм, облицовочная кладка (1) — 85 мм Общая толщина стены В = 485 мм	3,44	3,29

Таблица 5.4 Условные сопротивления теплопередаче двухслойных стен с внутренним слоем из автоклавного газобетона марки по средней плотности D500

№	Описание конструкции стены с толщинами слоев (последовательность слоев изнутри помещения наружу; в скобках номер строки с видом материала из таблицы 5.2)	Условное сопротивление теплопередаче $R_{0, усл}$ , м <sup>2</sup> /(Вт·°С), в условиях эксплуатации	
		А	Б

2	Штукатурка (7)—10 мм; кладка из автоклавного газобетона марки D500 (4)—400 мм; воздушная прослойка и облицовочная кладка (1)[в расчет не включены]—125 мм Общая толщина стены <b>B = 525 мм</b>	2,97	2,86
3	Штукатурка (7)—10 мм; кладка из автоклавного газобетона марки D500 (4)—500 мм; воздушная прослойка и облицовочная кладка (1)[в расчет не включены]—125 мм Общая толщина стены <b>B = 625 мм</b>	3,66	3,52

Таблица 5.5 Условные сопротивления теплопередаче трехслойных стен с внутренним слоем из керамического камня 2,1 НФ и средним слоем из волокнистого минерального утеплителя

№	Описание конструкции стены с толщинами слоев (последовательность слоев изнутри помещения наружу; в скобках номер строки с видом материала из таблицы 5.2)	Условное сопротивление теплопередаче $R_o^{усл}$ , $m^2/(Bt \cdot ^\circ C)$ , в условиях эксплуатации	
		А	Б
1	Штукатурка (7)—10 мм; кладка из камня керамического 2,1 НФ (3)—250 мм; волокнистый минеральный утеплитель (5)—100 мм; воздушная прослойка и облицовочная кладка (1) [в расчет не включены]—125 мм Общая толщина стены <b>B = 485 мм</b>	3,37	3,06
2	Штукатурка (7)—10 мм; кладка из камня керамического 2,1 НФ (3)—250 мм; волокнистый минеральный утеплитель (5)—150 мм; воздушная прослойка и облицовочная кладка (1) [в расчет не включены]—125 мм Общая толщина стены <b>B = 535 мм</b>	4,59	4,20

Таблица 5.6 Условные сопротивления теплопередаче трехслойных стен с внутренним слоем из керамического камня 2,1 НФ и средним слоем из плитного полимерного утеплителя

№	Описание конструкции стены с толщинами слоев (последовательность слоев изнутри помещения наружу; в скобках номер строки с видом материала из таблицы 5.2)	Условное сопротивление теплопередаче $R_o^{усл}$ , $m^2/(Bt \cdot ^\circ C)$ , в условиях эксплуатации	
		А	Б
1	Штукатурка (7)—10 мм; кладка из камня керамического 2,1 НФ (3)—250 мм; плитный полимерный утеплитель (6)—100 мм; растворный шов (8) 10 мм; облицовочная кладка (1)—85 мм Общая толщина стены <b>B = 455 мм</b>	3,95	3,43
2	Штукатурка (7)—10 мм; кладка из камня керамического 2,1 НФ (3)—250 мм; плитный полимерный утеплитель (6)—150 мм; растворный шов (8)—10 мм; облицовочная кладка (1)—85 мм Общая толщина стены <b>B = 505 мм</b>	5,38	4,68

Основной вывод из таблиц 5.3–5.6 — все рассмотренные типы стен с облицовочной кладкой из кирпича РКЗ «Евро» при толщинах в диапазоне 455–625 мм обеспечивают условное сопротивление теплопередаче 2,9–5,4  $m^2/Bt \cdot ^\circ C$ . Такие сопротивления теплопередаче могут приниматься за основу при расчете удельных теплотерь через оболочку здания во всех рассматриваемых климатических регионах.

Все конструкции стен, рассмотренные в таблицах 5.3–5.6, удовлетворяют требованиям тепловой защиты при строительстве в климатических условиях всех перечисленных в таблице 5.1 городов, в т.ч. и наиболее сурового Салехарда.

## 6. Расчетные прочностные и деформационные характеристики облицовочной кладки из керамического кирпича формата «Евро»

6.1. Расчетные сопротивления кладки из керамического кирпича формата «Евро» на тяжелых растворах, ее деформационные характеристики и расчетные характеристики арматуры в такой кладке, приведенные ниже, приняты по СП 15.13330.2012 [1].

6.2. Расчетные сопротивления кладки сжатию при высоте ряда кладки 50–150 мм, марке кирпича 150–200 и марке раствора 50–150 приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1.

Марка кирпича	Расчетные сопротивления $R$ , МПа, сжатию кладки из кирпича при высоте ряда кладки 50 - 150 мм на тяжелых растворах					
	при марке раствора				при прочности раствора	
	150	100	75	50	0,2	нулевой
200	3,0	2,7	2,5	2,2	1,3	1,0
150	2,4	2,2	2,0	1,8	1,0	0,8

6.3. Расчетные сопротивления кладки из сплошных камней на цементно-известковых, цементно-глиняных и известковых растворах осевому растяжению  $R_b$  растяжению при изгибе  $R_{tb}$  и главным растягивающим напряжениям при изгибе  $R_{tw}$ , срезу  $R_{sq}$  при расчете сечений кладки, проходящих по горизонтальным и вертикальным швам, приведены в таблице 6.2.

6.4. Расчетные сопротивления кладки из кирпича осевому растяжению  $R_b$  растяжению при изгибе  $R_{tb}$ , срезу  $R_{sq}$  и главным растягивающим напряжениям при изгибе  $R_{tw}$  при расчете кладки по перевязанному сечению, проходящему по кирпичу или камню, приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.2.

Вид напряженного состояния	Обозначения	Расчетные сопротивления $R$ , МПа, кладки из сплошных камней на цементно-известковых, цементно-глиняных и известковых растворах осевому растяжению, растяжению при изгибе, срезу и главным растягивающим напряжениям при изгибе при расчете сечений кладки, проходящих по горизонтальным и вертикальным швам		
		при марке раствора		при прочности раствора 0,2
		50 и выше		
А Осевое растяжение	$R_t$			0,005
1 По перевязанному сечению (нормальное сцепление)		0,08		
2 По перевязанному сечению:	$R_{tb} (R_{tw})$	0,16		0,01
Б Растяжение при изгибе				0,01
3 По перевязанному сечению и кривой штробе (главные растягивающие напряжения при изгибе)		0,12		
4 По перевязанному сечению:	$R_{sq}$	0,25		0,02
В Срез				0,01
5 По перевязанному сечению для кладки всех видов (касательное сцепление)	0,16			

**Примечания**

- 1 Расчетные сопротивления отнесены по всему сечению разрыва или среза кладки, перпендикулярному или параллельному (при срезе) направлению усилия.
- 2 Расчетные сопротивления кладки, приведенные в таблице 6.2, следует принимать с коэффициентом 1,25 для кладки из дырчатого и щелевого кирпича  
При расчете по раскрытию трещин расчетные сопротивления растяжению при изгибе  $R_{tb}$  следует принимать по таблице 6.2. учета коэффициента, указанного в настоящем примечании.
- 3 При отношении глубины перевязки кирпича к высоте ряда кладки менее единицы расчетные сопротивления кладки растяжению и растяжению при изгибе по перевязанным сечениям принимаются равными величинам, указанным, таблице 6.2 умноженным на значения отношения глубины перевязки к высоте ряда.

Таблица 6.3

Вид напряженного состояния	Обозначение	Расчетные сопротивления $R$ , МПа, кладки из кирпича и камней правильной формы осевому растяжению, растяжению при изгибе, срезу и главным растягивающим напряжениям при изгибе при расчете кладки по перевязанному сечению, проходящему по кирпичу или камню, при марке изделия	
		200	150
1 Осевое растяжение	$R_t$	0,25	0,2
2 Растяжение при изгибе и главные растягивающие напряжения	$R_{tb}$ ( $R_{tw}$ )	0,4	0,3
3 Срез	$R_{sa}$	1,0	0,8

**Примечания**

- 1 Расчетные сопротивления осевому растяжению  $R_t$ , растяжению при изгибе  $R_{tb}$  и главным растягивающим напряжениям  $R_{tw}$  отнесены ко всему сечению разрыва кладки.
- 2 Расчетные сопротивления срезу по перевязанному сечению  $R_{sq}$  отнесены только к площади сечения кирпича или камня (площади сечения нетто) за вычетом площади сечения вертикальных швов.

6.5. Расчетные сопротивления арматуры  $R_s$ , принимаемые в соответствии с СП 63.13330.2012 [20], следует умножать в зависимости от вида армирования конструкций на коэффициенты условий работы  $\gamma_s$ , приведенные в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Вид армирования конструкций	Коэффициенты условий работы $\gamma_s$ для арматуры классов		
	A240	A300	B500
1. Сетчатое армирование	0,75	-	0,6
2. Продольная арматура в кладке:			
а) продольная арматура растянутая	0,8	0,9	0,7
б) то же, сжатая	0,85	0,7	0,6
в) отогнутая арматура и хомуты	0,8	0,8	0,6
3. Анкеры и связи в кладке на растворе марки 25 и выше	0,9	0,9	0,8

**Примечание**

1. При применении других видов арматурных сталей расчетные сопротивления принимаются не выше, чем для арматуры A300 или соответственно B500.

6.6. Модуль упругости (начальный модуль деформаций) кладки  $E_0$  при кратковременной нагрузке должен приниматься равным:  
 для неармированной кладки

$$E_0 = \alpha R_u, \quad (6.1)$$

для кладки с продольным армированием

$$E_0 = \alpha R_{sku}. \quad (6.2)$$

В формулах (6.1) и (6.2) - упругая характеристика кладки, принимается по таблице 6.5; Модуль упругости кладки с сетчатым армированием принимается таким же, как для неармированной кладки.

Для кладки с продольным армированием упругую характеристику следует принимать такой же, как для неармированной кладки;  $R_u$  - временное сопротивление (средний предел прочности) сжатию кладки, определяемое по формуле

$\alpha$ .

$$R_u = 2R, \quad (6.3)$$

Таблица 6.5

Вид кладки	Упругая характеристика		
	при марках раствора	при прочности раствора	
	25 - 200	0,2	нулевой
Из кирпича керамического пластического прессования полнотелого и пустотелого	1000	350	200

**Примечания**  
 1 Для кладки на легких растворах значения упругой характеристики  $\alpha$  следует принимать по таблице 6.5 с коэффициентом 0,7.

6.7. Модуль деформаций кладки  $E$  должен приниматься:

а) при расчете конструкций по прочности для определения усилий в кладке при знакопеременных и малоцикловых нагружениях (для определения усилий вызываемых температурными деформациями, при расчете кладки над рандбалками или под распределительными поясами) по формуле

$$E = 0,5E_0, \quad (6.4)$$

где  $E_0$  - модуль упругости (начальный модуль деформаций) кладки, определяемый по формулам (6.1) и (6.2).

б) при определении деформаций кладки от продольных или поперечных сил, усилий в статически неопределимых рамных системах, в которых элементы конструкций из кладки работают совместно с элементами из других материалов, периода колебаний каменных конструкций, жесткости конструкций по формуле

$$E = 0,8E_0. \quad (6.4a)$$

6.8. Относительная деформация кладки с учетом ползучести определяется по формуле

$$(6.5) \quad \varepsilon = \nu \frac{\sigma}{E_0},$$

где  $\sigma$  - напряжение, при котором определяется;

$\nu$  - коэффициент, учитывающий влияние ползучести кладки:

$\nu = 2,2$  - для кладки из керамического кирпича пластического и полусухого прессования.

6.9. Модуль упругости кладки  $E_0$  при постоянной и длительной нагрузке с учетом ползучести следует уменьшать путем деления его на коэффициент ползучести  $\nu$ .

6.10. Деформации усадки кладки из керамического кирпича не учитываются.

6.11. Модуль сдвига кладки следует принимать равным  $G = 0,4E_0$ , где  $E_0$  - модуль упругости при сжатии.

6.12. Величину коэффициента линейного расширения кладки из керамического кирпича  $\alpha_t$  следует принимать 0,000005 град.-1.

## 6

Все расчеты кладки из керамического кирпича формата «Евро» по предельным состояниям (несущая способность, образование и раскрытие трещин) проводятся по единым для всех каменных конструкций нормам. Материал, из которого изготовлен кирпич — керамика. Керамика наиболее надежный материал с точки зрения расчетных характеристик: у нее минимальный коэффициент температурного (линейного) расширения, отсутствие расчетной усадки, низкая ползучесть.

Кладка из кирпича «Евро» рассчитывается также, как и кладка из керамического кирпича других форматов.

## 7. Армирование и деформационные швы в облицовочной кладке



Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год.

7.1. Общие указания по армированию и назначению деформационных швов в облицовочной кладке, приведенные ниже, приняты по СП 15.13330.2012 [1, раздел 9, приложение Д]. Метод расчета — по СТО 36554501-013–2008 [21].

7.2. Армирование облицовочной кладки, соединенной гибкими связями с внутренними слоями стены, при поэтажном опирании следует выполнять с учетом следующих положений:

- рекомендуется использовать армирующие сетки с двумя продольными стержнями. Поперечная арматура должна назначаться конструктивно из арматуры диаметром 3 мм с шагом 200 мм. Диаметр продольной стальной арматуры в сетках рекомендуется принимать не менее 3 мм и не более 5 мм;
- наибольшие величины горизонтальных растягивающих напряжений действуют в нижней трети стены, т.е. на высоте от опоры около 1 м (при высоте этажа 3 м). Армирование подбирается из расчета кладки лицевого слоя на температурно-влажностные воздействия (см. 7.5). Выше армирование выполняется конструктивно теми же сетками, что и в нижних рядах, но с более редким по высоте шагом (но не реже, чем через 60 см). Независимо от результатов расчетов должно выполняться конструктивное армирование кладки лицевого слоя сетками, располагаемыми с шагом не более 60 см на всю высоту стены;
- независимо от результатов расчетов на углах должно выполняться конструктивное армирование кладки лицевого слоя Г-образными сетками, располагаемыми с шагом не более 25 см на всю высоту стены,
- Г-образные сварные сетки должны устанавливаться на длину не менее 1 м от угла или до вертикального деформационного шва, если он расположен ближе. На прямолинейных участках допускается укладывать сетки внахлест. Длина перехлеста должна составлять не менее 15 см.

7.3. В облицовочной кладке устраиваются вертикальные и горизонтальные деформационные швы.

7.4. Горизонтальные швы устраиваются в несущих многослойных стенах со средним слоем из эффективного утеплителя — в облицовочном кирпичном слое, в ненесущих стенах — по всей толщине стены.

Горизонтальные деформационные швы во внутреннем и наружном слоях ненесущих многослойных стен следует выполнять в уровне опорных конструкций (между вышележащей конструкцией и верхним рядом кладки).

7.5. Горизонтальные швы по высоте здания в облицовке несущих многослойных стен со средним слоем из эффективной теплоизоляции допускается устраивать следующим образом:

- первый шов - под перекрытием 2-го этажа;
  - далее поэтажно, под плитой монолитного железобетонного перекрытия и под консольной балкой, устанавливаемой под сборной железобетонной плитой перекрытия.
- Опорой облицовки над деформационным швом должен служить горизонтальный элемент, закрепленный к несущему слою стены или перекрытию.

В зданиях высотой до четырех этажей (до 12 м) допускается устраивать облицовочную кладку



без горизонтальных деформационных швов на всю высоту здания.

7.6. Вертикальные температурно-деформационные швы устраиваются в лицевом слое многослойных наружных стен, отделенных от основного слоя стены. Вертикальные температурно-деформационные швы устраиваются также в том случае, если в конструкции стены не предусмотрена воздушная прослойка между слоем теплоизоляции и облицовкой

7.7. Рекомендуемые максимальные расстояния между вертикальными температурными швами для прямолинейных участков стен составляют 6 м для стен южной и западной ориентации и 7 м для стен северной и восточной ориентации. Вертикальные швы на углах здания следует располагать на расстоянии 250–500 мм от угла по одной из сторон либо непосредственно на стыке плоскостей.

При необходимости увеличения расстояния между температурными швами требуется проведение расчетов температурных деформаций с учетом конструктивных особенностей стен, конструкции здания, ориентации его по сторонам света и климатических условий по п. 7.8.

7

7.8. Расчет температурных деформаций и прочности кладки лицевого слоя на действие горизонтальных растягивающих усилий следует проводить по [22], Приложение 11 и [21], разделы 2 и 5.

7.9. Ширина вертикальных деформационных швов принимается конструктивно 10–20 мм, но не менее двойной величины расчетной годовой амплитуды температурных деформаций ограниченных деформационными швами фрагментов кладки.

Конфигурация вертикального деформационного шва может быть линейной и зубчатой (в форме разрыва кладки вертикальной штрабой).

Толщина горизонтальных деформационных швов принимается конструктивно 20–30 мм, но не менее двойной величины расчетного прогиба перекрытия, разграничивающего смежные по вертикали фрагменты кладки.

Деформационные швы в облицовочной кладке следует на глубину не менее 20 мм с наружной стороны заполнять атмосферостойким нетвердеющим герметиком. По архитектурным соображениям цвет герметика рекомендуется выбирать близким к цвету кладочного раствора.

Обобщим рекомендации, приведенные в пп. 7.2 и 7.7.

Армировать лицевую кладку:

- на прямолинейных участках — нижние три ряда и далее с шагом 0,5–0,6 м по высоте;
- вокруг проемов — в последнем шве под оконным проемом и на расстоянии 0,6 м от граней проема, в первых двух швах над оконным или дверным проемом и на расстоянии 0,6 м от граней проема;
- на углах — Г-образными сетками с заходом на смежные участки по 0,5 м с шагом по высоте 0,3 м.

Устраивать деформационные швы:

- горизонтальные в зданиях с несущим каркасом и опиранием лицевой кладки в уровне каждого этажа — непосредственно под опорными конструкциями;

- вертикальные — каждые 6–7 м на прямолинейных участках и на углах, если общая длина ломаной превышает 5–6 м.

Эти достаточно простые меры позволят избежать растрескивания лицевой кладки, особенно в стенах с поэтажным опиранием.

В массивных стенах из керамики с заполнением вертикального шва между слоями кладки раствором, расстояние между деформационными швами в лицевой кладке можно увеличить в 1,5–2 раза (1,5 — для южных и восточных, 2 — для северных и западных стен).

Справка. Расстояния между деформационными швами, приведенные в табл. 33 СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции», даны из условия, что наличие поверхностных трещин в каменной кладке не нормируется, а ширина раскрытия сквозных трещин не должна превышать 1,25 мм для наружных стен помещений с нормируемым микроклиматом. Современные условия предъявляют к лицевой кладке другие требования — трещины, даже не угрожающие безопасной эксплуатации, являются дефектом внешнего вида, а потому их предотвращению следует уделять внимание при проектировании и производстве работ.

8.1. Общие указания по назначению связей между облицовочной кладкой и основным слоем стены, приведенные ниже, приняты по СП 15.13330.2012 [1, раздел 9, приложение Д]. Метод расчета — по СТО 36554501-013–2008 [21].

8.2. Связи должны устанавливаться только под прямыми углами к поверхности стен. В горизонтальных швах кладки (при отсутствии указаний) точечные связи должны выполняться с закреплением в несущей стене и облицовочном слое путем отгибов. Связи, выполненные из композитных материалов, должны пройти проверку на пригодность к применению в составе многослойных стен.

8.3. Диаметр одиночных связей, заанкеренных в растворном шве с помощью загнутого конца (Z, Г-образные), должен быть не менее 5 мм. «Одиночные» связи, состоящие из сеток, а также П-образных стержней, у которых поперечный стержень находится в растворном шве, а также связи, крепящиеся к расположенным в горизонтальных швах сеткам или стержням, могут выполняться из стали диаметром 3 мм.

8.4. Связи Z-образной формы, не объединенные продольными стержнями или сетками, могут применяться для стеновых материалов с пустотностью не более 27 % или в случае заполнения пустот легким бетоном, раствором марки не ниже М25 при большем проценте пустотности. Связи прямоугольной, треугольной, трапециевидной формы и т.д. могут применяться для стеновых материалов без ограничения процента пустотности.

8.5. Связевые сетки должны выполняться из арматуры, имеющей диаметр не менее 3 мм. Шаг сеток по высоте не должен превышать 75 см.

При назначении армирования следует учитывать выполненные в виде сеток связи, соединяющие слои.

Для обеспечения свободных перемещений слоев относительно друг друга не только по вертикали, но и по горизонтали, сетки рекомендуется делать с прямоугольными ячейками.

8.6. Дополнительные связи необходимо устраивать на расстоянии 25 см от края с шагом через три ряда по высоте кладки облицовки (на углах расстояние считается по внутренним граням наружного слоя).

8.7. В общем случае не допускается несовпадение рядов внутреннего и наружного слоев кладки в уровне расположения связей. В случае если конструкция связи предусматривает возможность установки с изгибом, на это должны быть даны указания проекте.

8.8. В проекте может быть предусмотрено использование связей, монтируемых не в растворные швы, а в толщу камня внутреннего слоя стены. Такие связи устанавливаются в высверленные в материале внутреннего слоя стены отверстия.

Монтируемые в отверстия связи закрепляются к материалу внутреннего слоя анкерами (разжимной дюбель, дюбель с наружной резьбой, химический анкер).

8.9. Расчет прочности гибких связей между слоями кладки на действие горизонтальных растя-

гивающих усилий следует проводить по [21], разделы 3 и 5.

8.10. Помимо результатов расчета прочности при назначении связей необходимо учитывать следующие конструктивные требования и положения:

- опирание облицовочной кладки должно выполняться на консоли междуэтажных железобетонных перекрытий либо на систему металлических кронштейнов, закрепленную к торцам перекрытий при обеспечении допустимого отклонения от вертикальной грани торцов перекрытия (свес) не более 15 мм;
- гибкие связи в многослойных стенах с утеплителем должны обеспечивать возможность восприятия силовых, температурно-усадочных и осадочных деформаций;
- шаг связей должен определяться по расчету с учетом высоты здания, количество гибких связей должно приниматься не менее 5 шт./м<sup>2</sup> и устанавливаться в «шахматном» порядке. По периметру проемов, на углах здания и вблизи температурных вертикальных швов необходимо устанавливать дополнительные связи;
- при проектировании, проведении расчетов и подборе типа гибких связей необходимо учитывать прочность и деформативность самой связи и узлов соединения с конструктивными слоями (облицовки и внутреннего слоя стены);
- внутренний слой кладки наружных стен с гибкими связями должен обеспечивать восприятие ветровых нагрузок, которые могут передаваться от лицевого слоя стены и заполнения проемов;
- закрепление плит утеплителя к основанию должно выполняться с плотным прилеганием к основанию и состоять из механического крепежа (например, тарельчатыми дюбелями) и адгезионного слоя;
- расшивку швов кладки облицовочного слоя рекомендуется выполнять «заподлицо» или с внешним валиком.

8.11. Крепление к лицевому слою стен с гибкими связями растяжек, вентиляционного и другого оборудования не допускается.

## 9. Указания по устройству воздушной прослойки между слоями стен

9.1. Многослойные стены с облицовочной кладкой могут устраиваться с воздушной прослойкой между слоями стен и без воздушной прослойки с заполнением шва между облицовкой и остальными слоями стены кладочным раствором.

9.2. Конструкция многослойной стены должна проверяться расчетом по СП 50.13330.2012 [3, раздел 8] на обеспеченность защиты от переувлажнения для сочетания климатических параметров региона строительства и расчетных параметров внутреннего микроклимата.

В случае, если конструкция с облицовочной кладкой без воздушного зазора между облицовкой и слоем теплоизоляционного материала не обеспечивает требуемой защиты от переувлажнения, необходимо:

- для стен со средним слоем из минерального теплоизоляционного материала назначать вентилируемую воздушную прослойку между теплоизоляцией и облицовочной кладкой;

- для стен со средним слоем из полимерного теплоизоляционного материала назначать слой пароизоляции с внутренней стороны от слоя теплоизоляции. Пароизоляция может устраиваться между теплоизоляцией и внутренним слоем стены или с внутренней стороны конструкции.

9

Допускается для стен со средним слоем из минерального теплоизоляционного материала для обеспечения требуемой защиты от переувлажнения вместо вентилируемой воздушной прослойки назначать слой пароизоляции с внутренней стороны от слоя теплоизоляции.

9.3. В двухслойных стенах с внутренним слоем из автоклавного газобетона и в трехслойных стенах со средним слоем из минерального волокнистого теплоизоляционного материала воздушную прослойку между облицовочной кладкой и внутренними слоями стены рекомендуется назначать конструктивно, вне зависимости от результатов расчета по [3, раздел 8].

В двухслойных стенах в внутреннем слое из крупноформатных керамических камней и в трехслойных стенах со средним слоем из полимерного теплоизоляционного материала воздушную прослойку назначать не допускается. Выполнение требований [3, раздел 8] следует обеспечивать пароизоляционными слоями с внутренней стороны от основного теплоизоляционного слоя.

9.4. Наличие воздушной прослойки между теплоизоляцией и облицовочной кладкой способствует удалению паров влаги из толщи утеплителя. Расчетное сопротивление воздухопроницанию облицовочной кладки толщиной 85 составляет 1–2 м<sup>2</sup>·ч·Па/кг [3], поэтому термические сопротивления слоя облицовочной кладки и воздушной прослойки между ним и слоем теплоизоляции не следует учитывать при определении сопротивления теплопередаче стены. Воздушную прослойку следует рассматривать как вентилируемую также в случае, если специальные конструктивные мероприятия по обеспечению ее вентилируемости (оставление незаполненных раствором вертикальных швов в нижнем и верхнем рядах облицовочной кладки, установка в вертикальные швы вентиляционных коробков и т.п.) не проведены.

При необходимости определения расчетного воздухообмена в воздушной прослойке, следует использовать методику, изложенную в [3, приложение Л], суммарную площадь вентиляционных отверстий, образованных неплотностями растворных швов, рекомендуется принимать равной 0,01 площади растворных швов облицовочной кладки.

9.5. Толщина воздушной прослойки назначается конструктивно. Рекомендуемая толщина — 30–40 мм, минимальная — 20 мм, максимальная — 100 мм.

Толщина прослойки может назначаться по результатам расчета ее температурно-влажностно-го режима по [3, Приложение Л].

Вентиляционные отверстия в облицовочной кладке, дополняющие неплотности растворных швов, рекомендуется располагать в вертикальных швах в нижнем и верхнем рядах фрагментов облицовочной кладки, ограниченных горизонтальными деформационными швами. Для предотвращения проникновения в воздушную прослойку грызунов и насекомых «сухие» вертикальные швы рекомендуется закрывать коробками с решеткой в просвете отверстия.

9.6. Наличие воздушной прослойки между теплоизоляцией и облицовочной кладкой влияет на величину температурных деформаций облицовочного слоя. Облицовочная кладка из керамического кирпича класса средней плотности 1,2–1,4 толщиной 85 мм имеет тепловую инерцию  $D \approx 1,3$  (расчет по [3, раздел 6]). Расчетная температура облицовочной кладки определяется по [21, раздел 5.].

Отсутствие воздушной прослойки в стенах типа 1 (п. 3.4) позволяет увеличивать расстояния между вертикальными деформационными швами.

Общее правило по назначению воздушной прослойки:

- для стен с основным слоем из автоклавного газобетона и стен с утеплением минеральной ватой воздушная прослойка перед облицовочной кладкой нужна;
- для стен из керамики и стен с утеплением полимерными утеплителями воздушная прослойка перед облицовочной кладкой не нужна.

10.1. Для перекрытия проемов в облицовочной кладке по соображениям экономичности и долговечности рекомендуется применять железобетонные брусковые перемычки высотой, кратной высоте ряда кладки. Перемычки рассчитываются как балки на давление от свежеложенной кладки, эквивалентное весу пояса кладки высотой, равной  $1/3$  пролета для кладки в летних условиях и целому пролету для кладки в зимних условиях.

10.2. По архитектурным соображениям допускается применение перемычек из металлического профиля (уголка  $75 \times 75$  мм) и каменных (рядовых и клинчатых).

Перемычка из металлического профиля рассчитывается по 10.1, а каменные проектируются по указаниям «Пособия по проектированию каменных и армокаменных конструкций» [22, п. 7.189–7.195].

10.3. Пролет рядовых и клинчатых перемычек не должен превышать 2 м. Конструктивная высота рядовой перемычки — не менее  $1/4$  пролета и не менее 4-х рядов кирпича, клинчатой — не менее  $0,12$  пролета.

10.4. В рядовых перемычках во избежание выпадения кирпичей нижнего ряда под ним необходимо укладывать слой раствора толщиной 2–3 см и армирующую сетку или одиночный стержень диаметром не менее 3 мм.

Конструктивно кладочными сетками армируются три ряда кладки над проемом.

10.5. Рядовые и клинчатые перемычки рассчитываются как арки. При распределении распора расчетная высота перемычки принимается равной  $1/3$  пролета.

Величина расчетного распора  $H$  определяется по формуле

$$H = M/(h - d), \quad (10.1)$$

где  $M$  — величина наибольшего расчетного изгибающего момента в перемычке, определяемая как для свободно лежащей балки, от собственного веса перемычки;

$h$  — расстояние от верха расчетной части перемычки ( $1/3$  пролета) до оси затяжки (за затяжку принимаем нижнюю кладочную сетку в перемычке — под нижним рядом или между нижним и вторым рядом кладки перемычки);

$d$  — расстояние кривой давления в замке от верха перемычки в замке и от низа перемычки в пятах.

Прочность кладки перемычки в замке и на опорах проверяется на действие возникающего в перемычке распора, который рассматривается как внецентренно приложенная в горизонтальном направлении сила с эксцентриситетом

$$e = c/2 - d. \quad (10.2)$$

10.6. Для повышения декоративности кладки перемычек допускается и рекомендуется использовать для фиксации от выпадения кирпичей нижнего ряда рядовых и клинчатых перемычек систему хомутов, размещаемых в вертикальных (тычковых) растворных швах нижнего ряда кирпича и закрепляемых к кладочной сетке, расположенной между нижним и вторым рядами кладки.

Современная европейская практика возведения облицовочных кладок основана на широком применении рядовых и клинчатых перемычек с закреплением нижнего ряда от выпадения системой хомутов, закрепляемых к армирующей сетке, располагаемой в первом над проемом растворном шве кладки. В сочетании с пластичными гидрофобизированными растворами и затиркой швов, такой способ ведения кладки позволяет максимально раскрыть декоративные возможности керамического кирпича.

## 11. Указания по возведению облицовочной кладки

11.1. При возведении многослойных стен с облицовочной кладкой из керамического кирпича формата «Евро» следует руководствоваться требованиями СП 70.13330.2012 [14].

11.2. Возведение многослойных стен рекомендуется осуществлять последовательно, начиная с внутреннего слоя, рассчитанного на восприятие ветровых и вертикальных нагрузок. Облицовочный слой кладки рекомендуется возводить после завершения кладки основного слоя стены и монтажа теплоизоляционного материала.

Допускается параллельное возведение всех слоев многослойной стены.

Порядок производства работ по устройству многослойной стены должен быть отражен в проектной документации.

11.3. Для исключения попадания кладочного раствора в воздушную прослойку, рекомендуется при кладочных работах в зазор между возводимой облицовочной кладкой и внутренними слоями стены помещать переставляемый вкладыш (доску, лист пенополистирола и т.п.) толщиной равной проектной толщине воздушной прослойки. По мере продвижения каменщика по фронту стены, передвигается и вкладыш.

12

11.4. При последовательно-послойном возведении стен гибкие связи закладываются в растворные швы внутреннего слоя стены. Плиты теплоизоляционного материала наклеиваются на внутренний слой стены с одновременным «накалыванием» на выпуски связей.

При установке связей, закрепляемых к внутреннему слою стены анкерами (п. 8.8), их монтаж ведется параллельно с кладкой облицовочного слоя.

11.5. Растворные швы в кладке лицевого слоя должны быть выполнены под расшивку.

11.6. В процессе производства работ следует предохранять кладку и теплоизоляционный материал от увлажнения атмосферными осадками. При перерывах в работе и при производстве работ в дождливую погоду верхний обрез облицовочной кладки и воздушный зазор следует перекрывать водоотводящим материалом (полиэтиленовой пленкой, листовыми материалами и т.п.).

11.7. Вертикальность граней и углов кладки из кирпича, горизонтальность ее рядов и толщину швов необходимо проверять по ходу выполнения кладки (через 0,5—0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в пределах яруса.

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

11.9 Приемку выполненных работ по возведению каменных конструкций необходимо производить до оштукатуривания их поверхностей, установки окрытий, заполнения деформационных швов.

11.10. Отклонения в размерах и положении каменных конструкций от проектных не должны превышать значений, указанных в СП 70.13330.2012 [14].

## 12. Указания по производству работ в зимнее время



Правообладатель:  
Открытое акционерное общество  
"Ревдинский кирпичный завод"  
2015 год.

12.1. Для кладки при отрицательных температурах должны применяться растворы обеспечивающие твердение при отрицательных температурах.

Возведение облицовочной кладки шириной 85 мм методом замораживания не допускается (см. Приложение 1).

12.2. Производство работ в зимнее время должно осуществляться в соответствии с требованиями СП 15.13330.2012 [1], СП 70.13330.2012 [14] и рекомендациями «Руководством по возведению каменных и полносборных конструкций зданий повышенной этажности в зимних условиях» [23].



1. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции
2. СНиП II-22-81\* Каменные и армокаменные конструкции
3. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий
4. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
5. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Технические условия
6. ГОСТ 31360-2007 Изделия стеновые неармированные из ячеистых бетонов автоклавного твердения. Технические условия
7. ГОСТ 21520-89 Блоки стеновые мелкие из ячеистых бетонов. Технические условия
8. ГОСТ Р 51263-2012 Полистиробетон. Технические условия
9. ГОСТ 13015-2003 Изделия железобетонные и бетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения
10. ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия.
11. ГОСТ 6133-99 Камни бетонные стеновые. Технические условия.
12. ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Технические условия.
13. ГОСТ 31357-2007 Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия.
14. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции
15. ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
16. СП 131.13330.2012 Строительная климатология
17. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий
18. ГОСТ 31359-2007 Бетоны ячеистые автоклавного твердения. Технические условия
19. СТО НААГ 3.1-2013 Конструкции с применением автоклавного газобетона в строительстве зданий и сооружений. Правила проектирования и строительства
20. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
21. СТО 36554501-013-2008 Методы расчета лицевого слоя из кирпичной кладки наружных облегченных стен с учетом температурно-влажностных воздействий
22. Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций к СНиП II-22-81
23. Руководство по возведению каменных и полносборных конструкций зданий повышенной этажности в зимних условиях, Москва, Стройиздат, 1978.

## Рекомендации по хранению и кладке кирпича объемного окрашивания

Настоящая инструкция применяется для кирпича объемного окрашивания выпускаемого ОАО «Ревдинский кирпичный завод» по ТУ (техническим условиям) 5741-020-05297720-2010 «Кирпич и камень полнотелые (с технологическими пустотами)», ТУ 5741-023-05297720-2008 «Кирпич и камни керамические пустотелые естественного цвета и объемно окрашенные» и ТУ 5741-025-05297720-2010 «Кирпич европейский «Евро»» (<http://revkz.ru/info/documentation.php>).

Инструкция разработана с учетом требований и положений действующих нормативных документов (СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2»), действующих стандартов и технических условий на материалы, применяемые при производстве кладочных работ.

### 1. Общая информация

1.1. Однородность цвета кирпича в кладке. При работе с цветным кирпичом объемного окрашивания следует помнить, что он производится с использованием светлых (беложгущихся) глин и имеет однородную цветовую структуру по всему объему. Любая глина как природный материал, при воздействии высоких температур (обжиге) может давать разнотон продукции по всей высоте печной вагонетки. Поэтому при покупке кирпича объемного окрашивания рекомендуем приобретать кирпич одной партии (это можно проверить по этикеткам на поддонах с кирпичом), а также вести кладку используя кирпич сразу из 3-4 поддонов по типу «баварской кладки». При невозможности приобрести весь кирпич одной партии, переходы между ними в кладке рекомендуется также осуществлять, используя кирпич поочередно из первой и второй партии.

1.2. Транспортировка и разгрузка. Транспортирование кирпича автотранспортом должно осуществляться согласно ФЗ №259 «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007г., общих правил перевозок грузов автомобильным транспортом и др. Выгрузка кирпича должна производиться механизированным способом с помощью специальных захватов и механизмов на ровную, заранее подготовленную и очищенную площадку.

1.3. Налет, высолы. На лицевых поверхностях кирпича объемного окрашивания, выпускаемого на ОАО «РКЗ» в соответствии с требованиями Технических условий, допускается появление налетов желтого, серо-зеленого или темно-коричневого оттенков. Появление налетов обуславливается свойствами беложгущихся глин, которые используются как сырье для получения цветного кирпича. Налеты могут проявляться на переувлажненной кладке из этих видов кирпича и при применении «зимних» и пластифицированных кладочных растворов с применением солей и химических добавок. Как правило, эти налеты не приводят к разрушению и коррозии кладки, и при полном высыхании кладки становятся практически незаметны, а через один-два года полностью смываются атмосферными осадками. При избытке солей в кладоч

ном растворе возможно возникновение дефектов лицевых поверхностей (шелушение).

При необходимости налеты на кирпиче можно удалить слабокислыми очистителями фасадов типа «Пента», «Софекс», «Типром» и др., при строгом соблюдении рекомендаций по их применению. Указанные очистители фасадов предназначены для удаления:

- 1) налетов и солевых пятен (содержащих, в том числе нерастворимые в воде соли) с поверхности кирпичной кладки, натурального и искусственного камня, штукатурного слоя, бетона;
- 2) растворных пятен с поверхности кирпичной кладки;
- 3) атмосферных загрязнений различной природы.

## **2. Рекомендации по организации работ, предотвращающие образование на поверхности стен налетов, отколов и других повреждений:**

2.1. Хранение поддонов с кирпичом осуществлять на сухой ровной площадке, не допускать капиллярного подсоса воды из почвы и атмосферы.

Намокание кирпича может произойти в результате воздействия атмосферных осадков или из-за образования конденсата под упаковочной пленкой. Во избежание намокания кирпича при его хранении, рекомендуется дополнительно укрывать поддоны водонепроницаемым материалом, обеспечивающим защиту кирпича от атмосферных осадков и перепада температур. Также не следует хранить кирпич на промышленных площадках вблизи мест хранения химических реактивов и растворимых солей.

2.2. Применять для приготовления растворов цементы, содержащие щелочи в количестве не более 0,6% (п.5.3 справочного пособия к СНиП II-22-81 «Проектирование и применение панельных и кирпичных стен с различными видами облицовки»).

2.3. Применять для приготовления растворов сухие кладочные смеси, содержащие щелочи в количестве не более 0,6% от массы цементного вяжущего (п.4.19.3 ГОСТ 31357-2007 «Смеси сухие строительные на цементном вяжущем. Общие технические условия»).

2.4. Использовать гидрофобные и пластифицированные цементы, уменьшающие водоцементное отношение и снижающие способность раствора к капиллярному подсосу.

2.5. Избегать применения в кладочном растворе химических добавок, приводящих к появлению высолов.

2.6. Для затворения сухих кладочных смесей воду, соответствующую требованиям ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и растворов. Технические условия».

2.7. Соблюдать нормативные требования к толщине растворного шва. Толщина горизонтального шва при кладке кирпича должна составлять от 10 до 15 мм (в среднем – 12 мм), вертикального – от 8 до 15 мм (в среднем – 10 мм).

2.8. При использовании в облицовке тычковой стороны кирпича помнить, что лицевой кирпич имеет две лицевые поверхности, по одной тычковой и ложковой, обращать внимание на цвет

оставляемых на лицевой поверхности кладки тычков. Иногда, вследствие особенностей технологического процесса один из тычков бывает темнее другого тычка или ложка. При обнаружении «залива» (треугольного пятна на одном из тычков), помещать такой тычок внутрь кладки.

2.9. Согласно ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия» марка по подвижности растворной смеси при кладке лицевого кирпича должна составлять 4–6 см. Попадание раствора в пустоты кирпича должно быть сведено к минимуму.

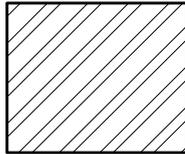
2.10. При лицевой кладке предпочтительно использовать «утопленный шов». Необходимо избегать попадания строительного раствора на выложенные лицевые стены. При попадании раствора на стены необходимо сразу же протереть их сухой щеткой, или на следующий день влажной щеткой.

2.11. В процессе строительства до возведения кровли здания следует предохранять кладку от воздействия дождя и снега, накрывая её полиэтиленовой пленкой или другим непромокаемым материалом.

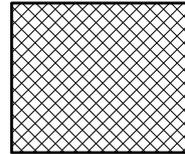
2.12. Условия возведения кладки должны исключать возможность локального намокания и образования мест постоянной однонаправленной миграции влаги по кирпичной стене. При полном соблюдении данных рекомендаций вероятность появления налетов минимальна.

2.13. Для улучшения эстетических характеристик кладки рекомендуем привлекать к возведению лицевой кладки только квалифицированных каменщиков, обладающих соответствующим разрядом и документами его подтверждающими (в т.ч. трудовой книжкой); изучить и использовать европейские тенденции строительства, позволяющие успешно комбинировать в единой кладке изделия различной цветовой гаммы и оттенков.

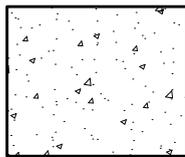
Условные обозначения



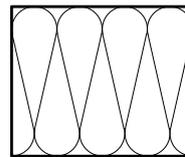
Кирпичная кладка,  
облицовочная кладка



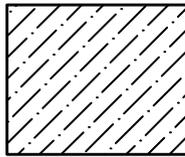
Теплоизоляция  
полимерная



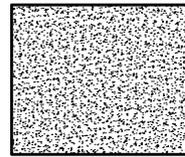
АГБ-автоклавный  
газобетон



Теплоизоляция  
минеральная



Монолитный Ж/Б



Раствор,  
мелкозернистый бетон



Пустотная плита  
перекрытия

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

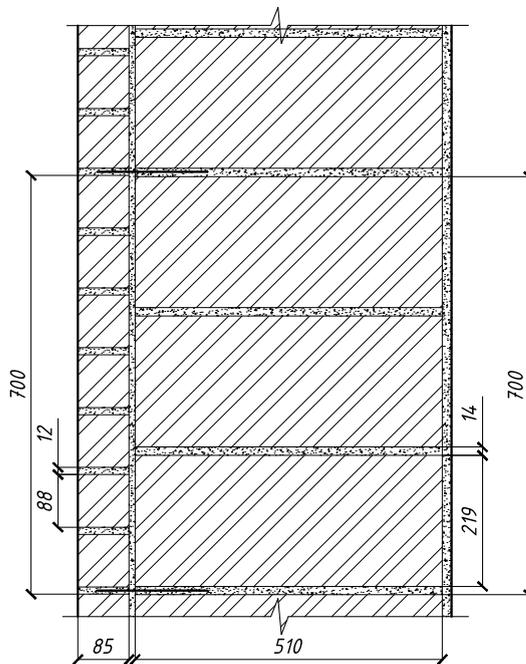
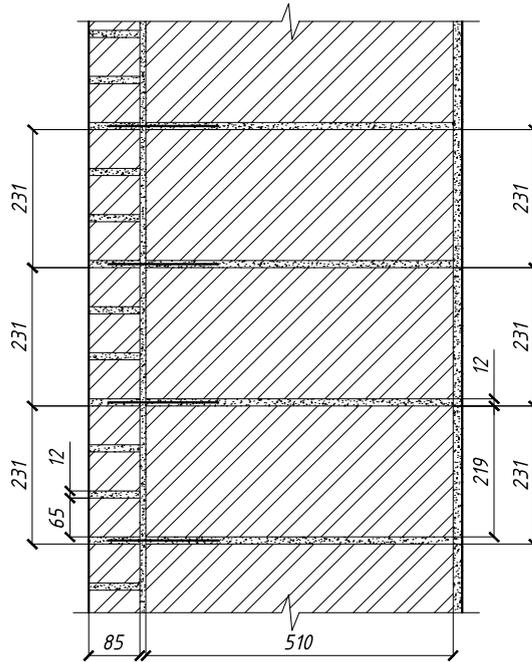
Условные обозначения

Лист

Копировал

A4

Схемы установки гибких связей между слоями



Инф. N подл.	Подп. и дата	Взам. инф. N

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

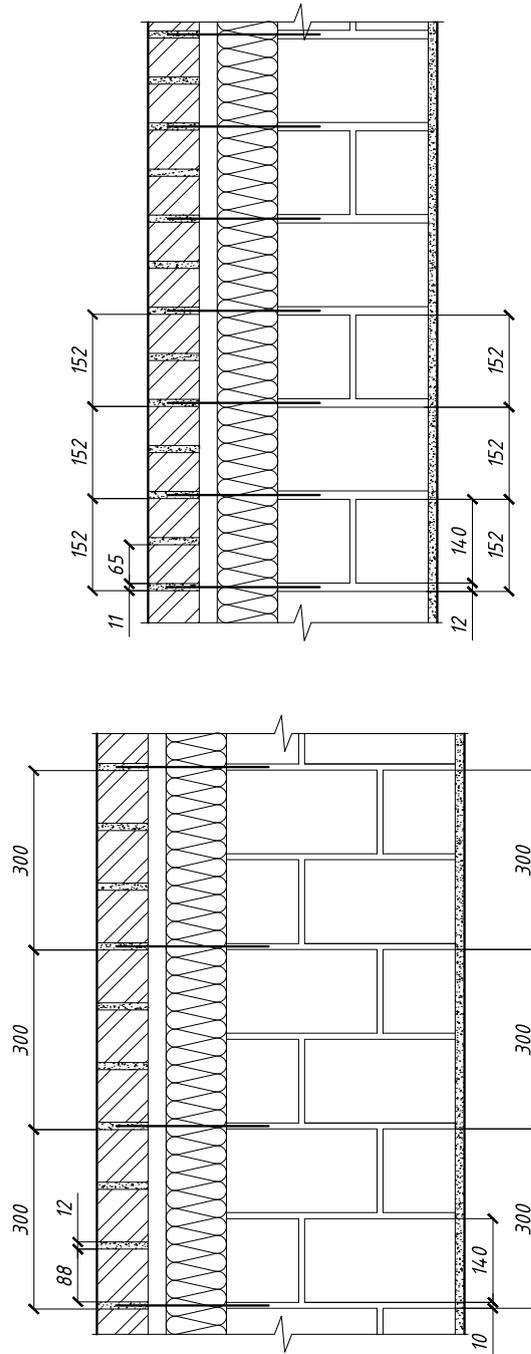
Схемы установки гибких связей в двухслойной стене с внутренним слоем из керамических камней

Лист  
2

Копировал

A4

Схемы установки гибких связей между слоями



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Схемы установки гибких связей в трехслойной стене с внутренним слоем из каменной кладки

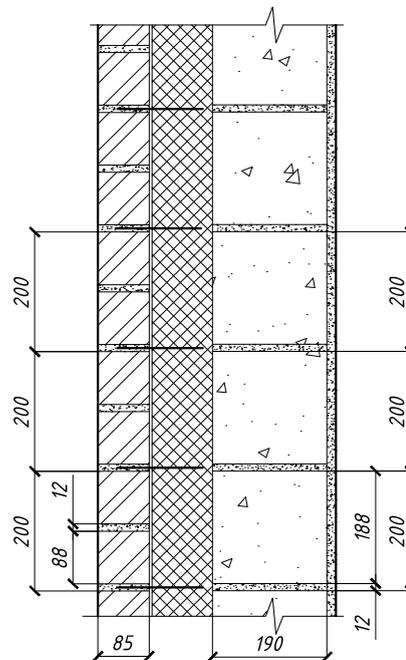
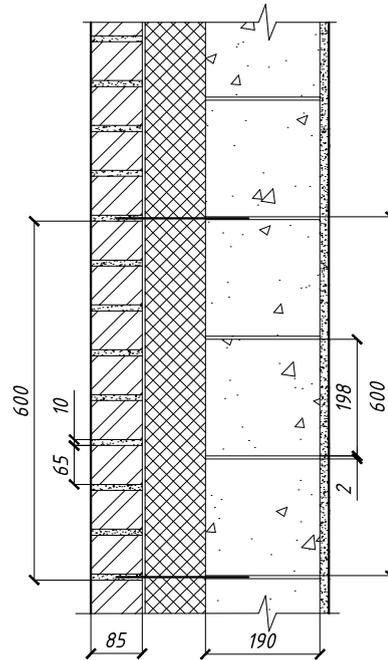
Лист  
3

Копировал

A4



Схемы установки гибких связей между слоями



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Схемы установки гибких связей в трехслойной стене с внутренним слоем из камней и блоков

Лист  
5

Копировал

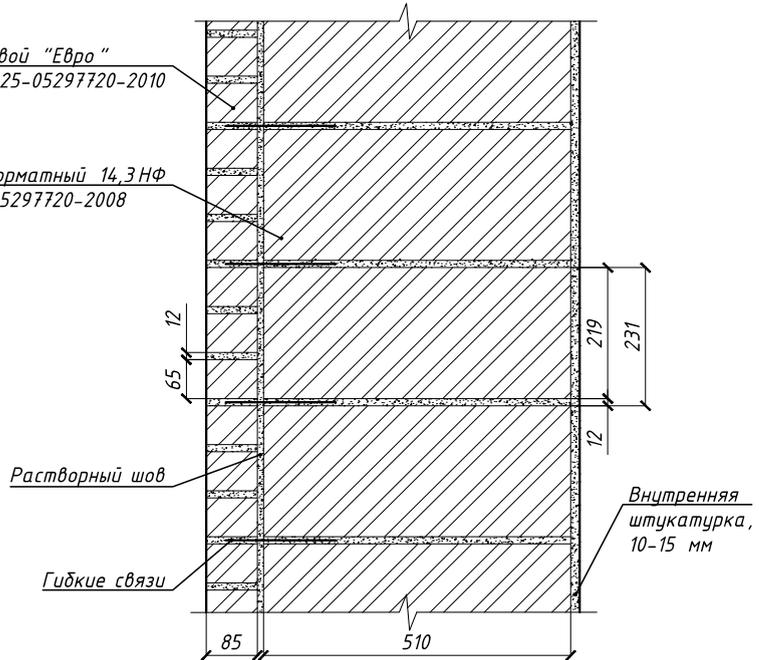
A4

Типы стен

1а. Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

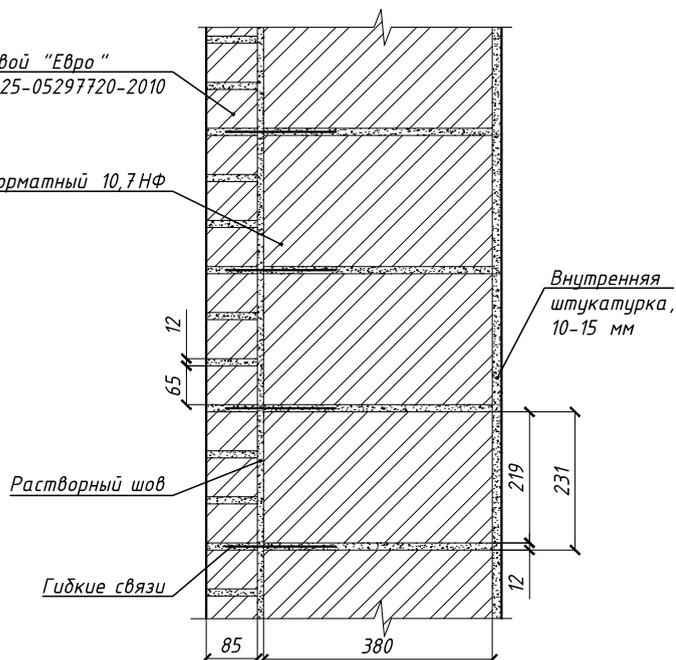
Камень керамический крупноформатный 14,3НФ  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-021-05297720-2008



1б. Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Камень керамический крупноформатный 10,7НФ  
 ТУ 5741-021-05297720-2008



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Типы стен. Двухслойные стены

Лист  
6

Копировал

A4

Типы стен

2а. Двухслойные стены с внутренним слоем из автоклавного газобетона

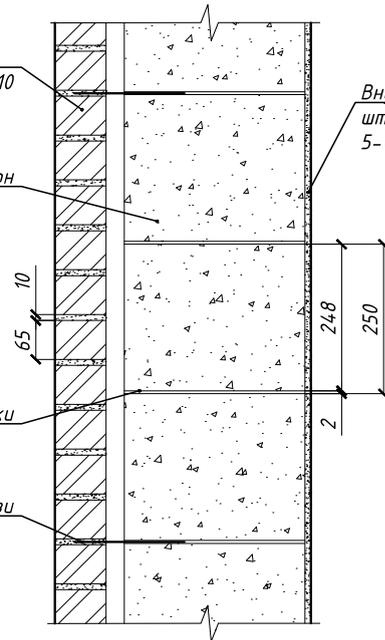
Кирпич керамический лицевой "Евро"  
ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Автоклавный газобетон

Внутренняя  
штукатурка,  
5-10 мм

Раствор для тонкошовной кладки  
0...3 мм

Гибкие связи



2б. Двухслойные стены с внутренним слоем из автоклавного газобетона

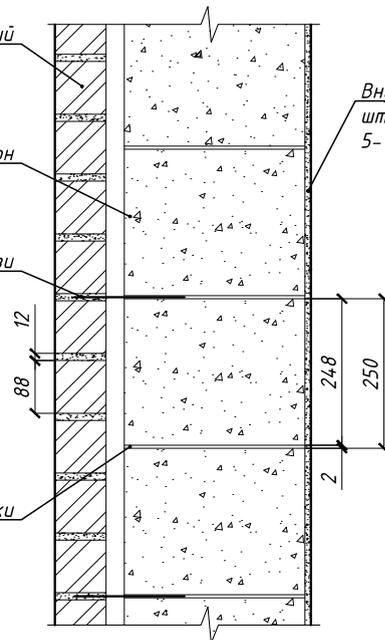
Кирпич керамический лицевой "Евро" утолщенный  
ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Автоклавный газобетон

Внутренняя  
штукатурка,  
5-10 мм

Гибкие связи

Раствор для тонкошовной кладки  
0...3 мм



Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Типы стен. Двухслойные стены

Лист  
7

Копировал

A4

Типы стен

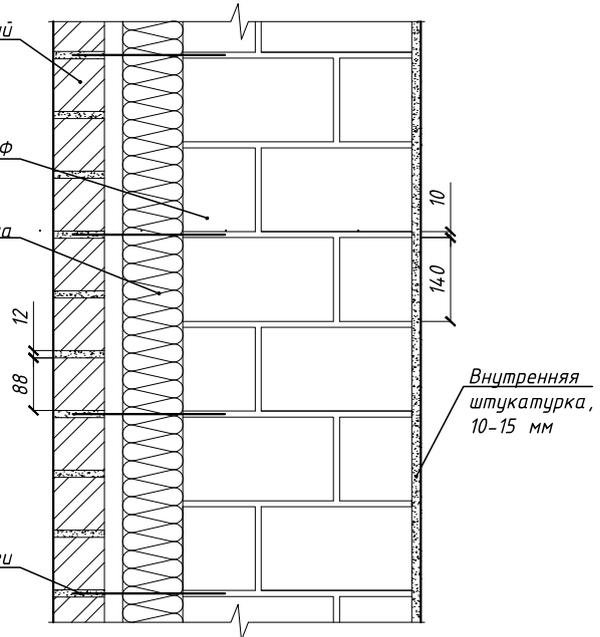
За. Трехслойные стены с внутренним слоем из каменной кладки и слоем минерального утеплителя

Кирпич керамический лицевой "Евро" цтолщенный  
ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Камень керамический 2,1НФ  
ГОСТ 530-2012

Утеплитель из минерального волокна

Гибкие связи



Зб. Трехслойные стены с внутренним слоем из каменной кладки и слоем минерального утеплителя

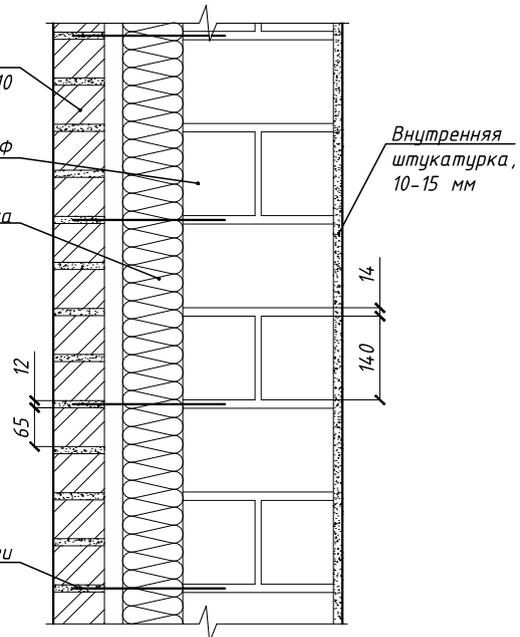
Кирпич керамический лицевой "Евро"  
ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Камень керамический 2,1НФ  
ГОСТ 530-2012

Утеплитель из минерального волокна

Гибкие связи

Внутренняя  
штукатурка,  
10-15 мм



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

Типы стен. Трехслойные стены

Лист  
8

Копировал

A4

Типы стен

3в. Трехслойные стены с внутренним слоем из автоклавного газобетона и слоем минерального утеплителя

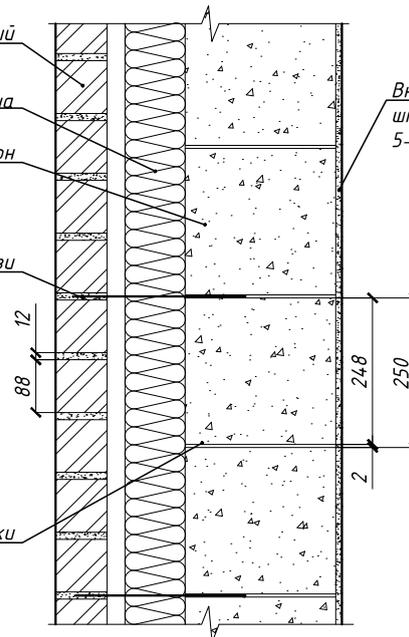
Кирпич керамический лицевой "Евро" утолщенный  
ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Утеплитель из минерального волокна

Автоклавный газобетон

Гибкие связи

Внутренняя  
штукатурка,  
5-10 мм



Раствор для тонкошовной кладки  
0...3 мм

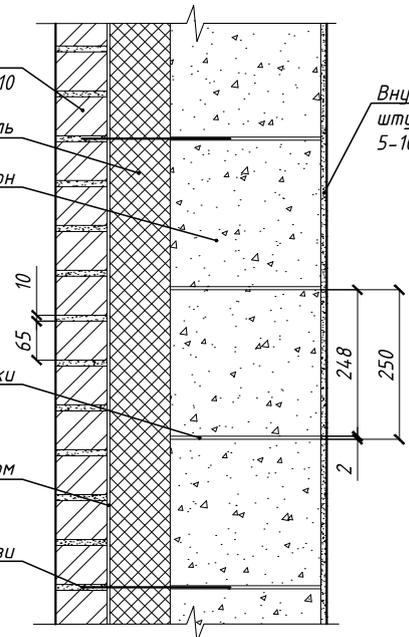
3г. Трехслойные стены с внутренним слоем из автоклавного газобетона и слоем полимерного утеплителя

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Полимерный утеплитель

Автоклавный газобетон

Внутренняя  
штукатурка,  
5-10 мм



Раствор для тонкошовной кладки  
0...3 мм

Заполнить раствором

Гибкие связи

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Типы стен. Трехслойные стены

Лист  
9

Копировал

A4

Типы стен

Зд. Трехслойные стены с внутренним слоем из каменной кладки и слоем полимерного утеплителя

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

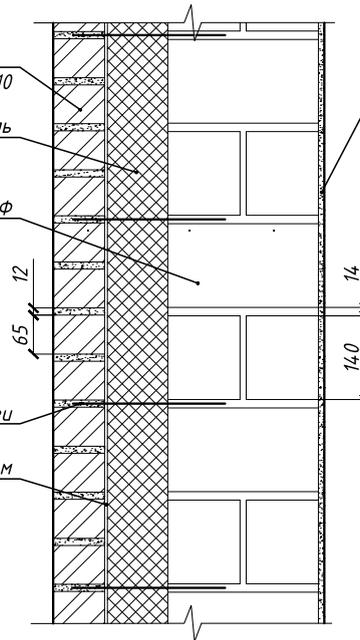
Полимерный утеплитель

Камень керамический 2,1НФ  
 ГОСТ 530-2012

Внутренняя  
 штукатурка,  
 10-15 мм

Гибкие связи

Заполнить раствором



Зе. Трехслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и слоем минерального утеплителя

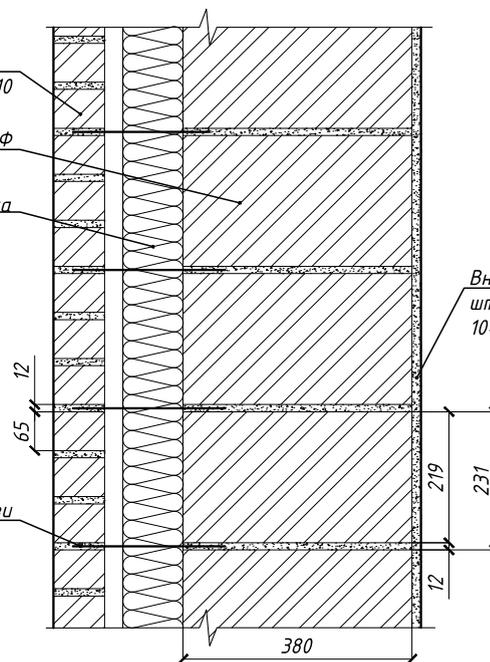
Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

Камень керамический крупноформатный 10,7НФ  
 ТУ 5741-021-05297720-2008

Утеплитель из минерального волокна

Внутренняя  
 штукатурка,  
 10-15 мм

Гибкие связи



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Типы стен. Трехслойные стены

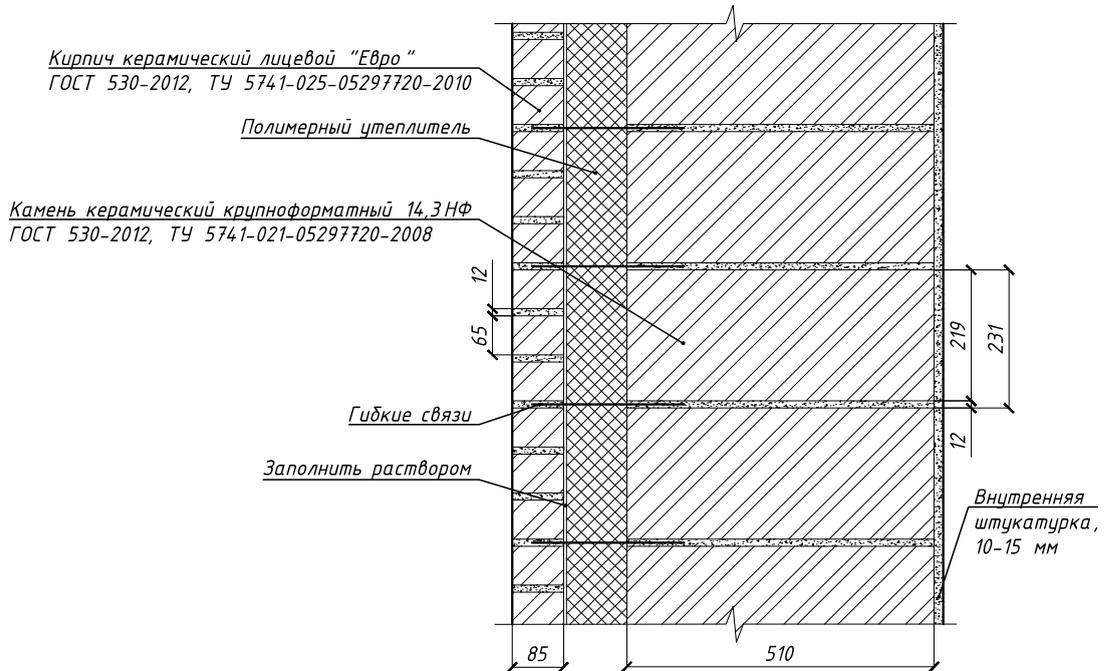
Лист  
10

Копировал

A4

Типы стен

Эж. Трехслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и слоем полимерного утеплителя



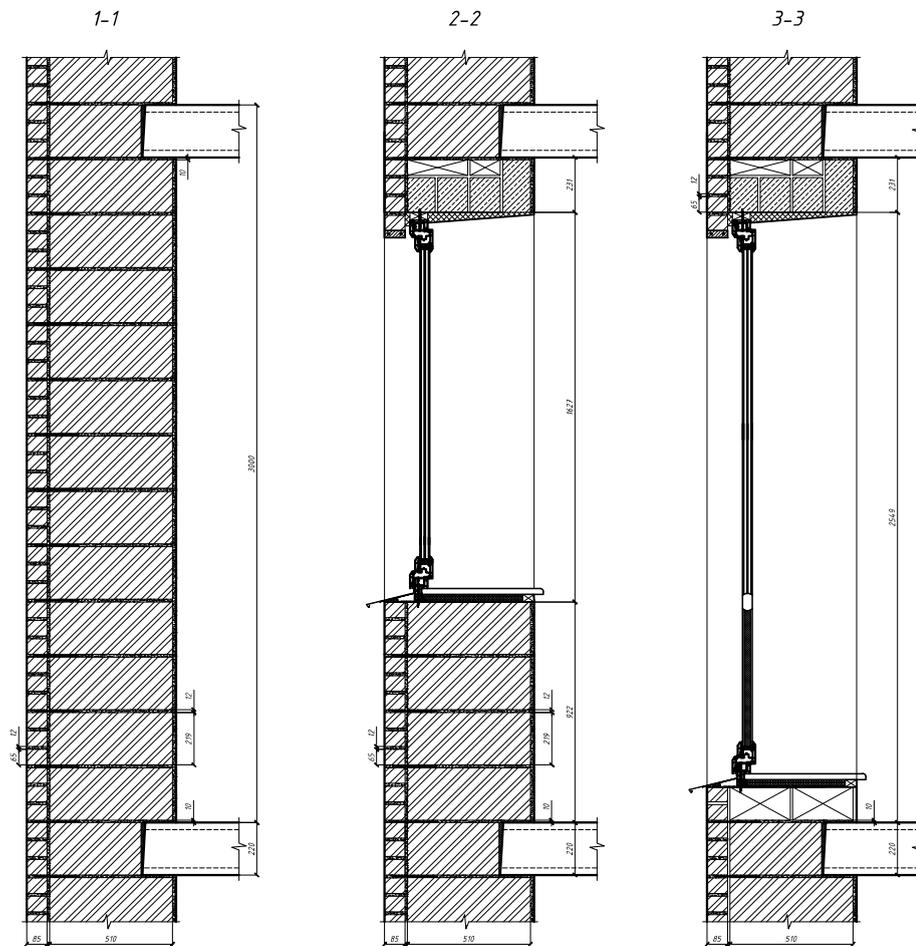
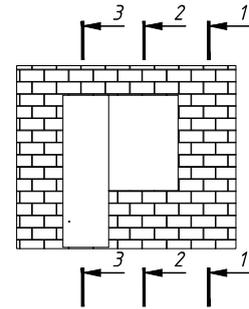
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					Типы стен. Трехслойные стены	Лист	
			Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	11

Копировал

A4

Примеры раскладки камней и кирпича по высоте этажа  
 для различных типов кладки

Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича  
 (высота этажа 3,0 м)



Инв. N подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N			
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Примеры раскладки камней и кирпича по высоте этажа  
 для различных типов кладки

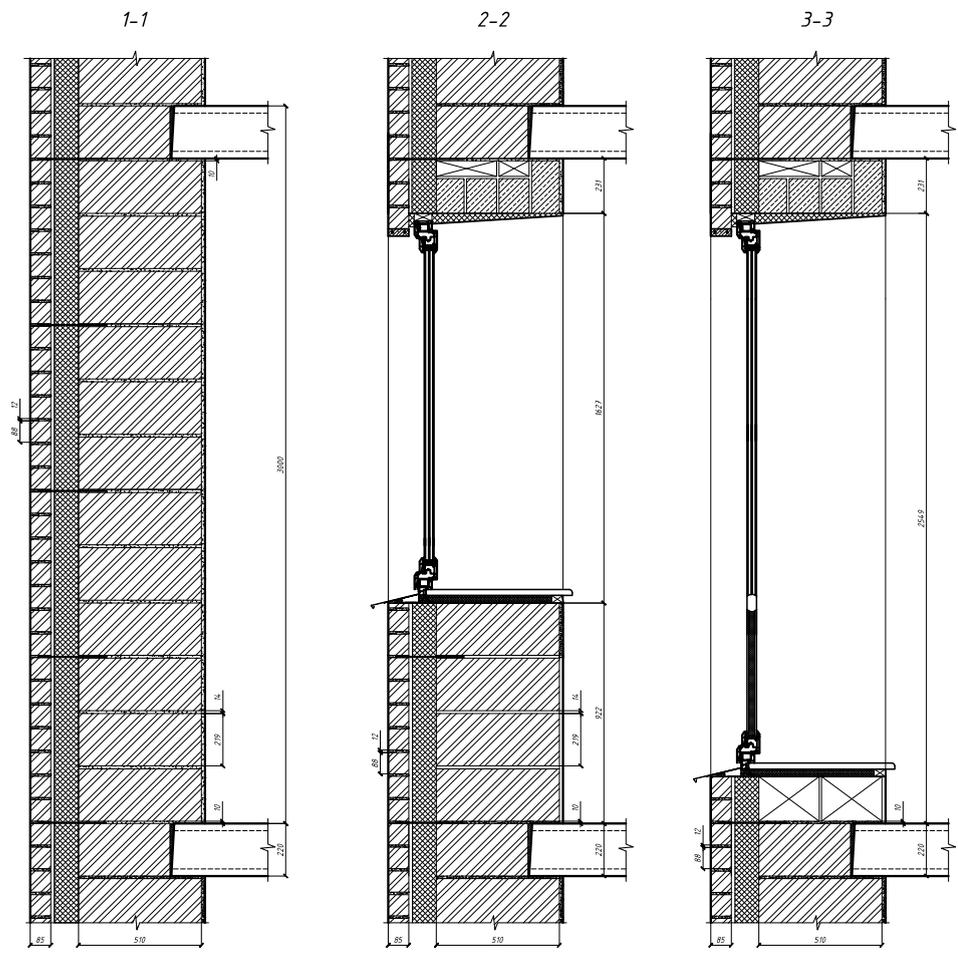
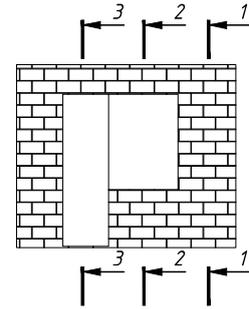
Лист  
 12

Копировал

A4

Примеры раскладки камней и кирпича по высоте этажа  
 для различных типов кладки

Трехслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича  
 и слоем полимерного утеплителя (высота этажа 3,0 м)



Инв. N подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Примеры раскладки камней и кирпича по высоте этажа  
 для различных типов кладки

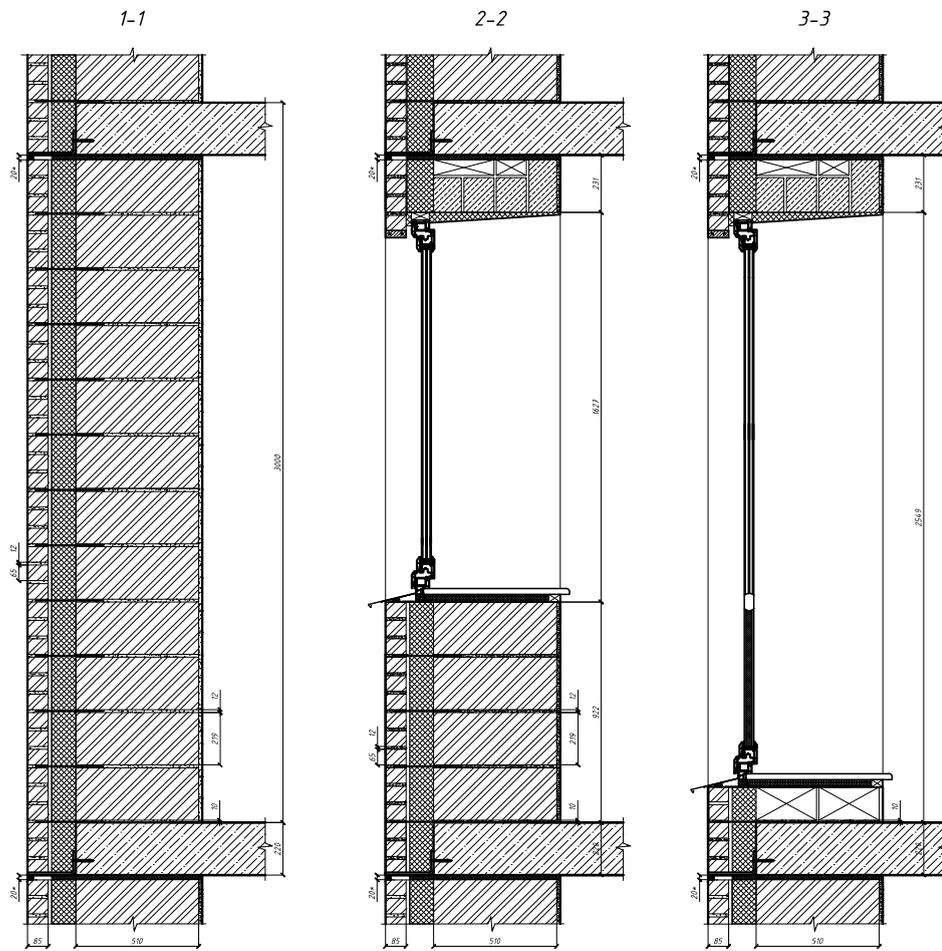
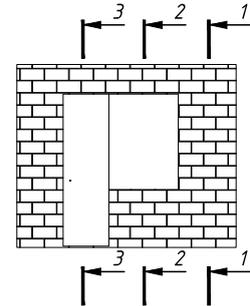
Лист  
 13

Копировал

A4

Примеры раскладки камней и кирпича по высоте этажа  
 для различных типов кладки

Трехслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича  
 и слоем полимерного утеплителя  
 (высота этажа 3,0 м, поэтажное опирание кладки на перекрытия)



Инв. N подл.	Подл. и дата	Взам. инв. N			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

Примеры раскладки камней и кирпича по высоте этажа  
 для различных типов кладки

Лист  
 14

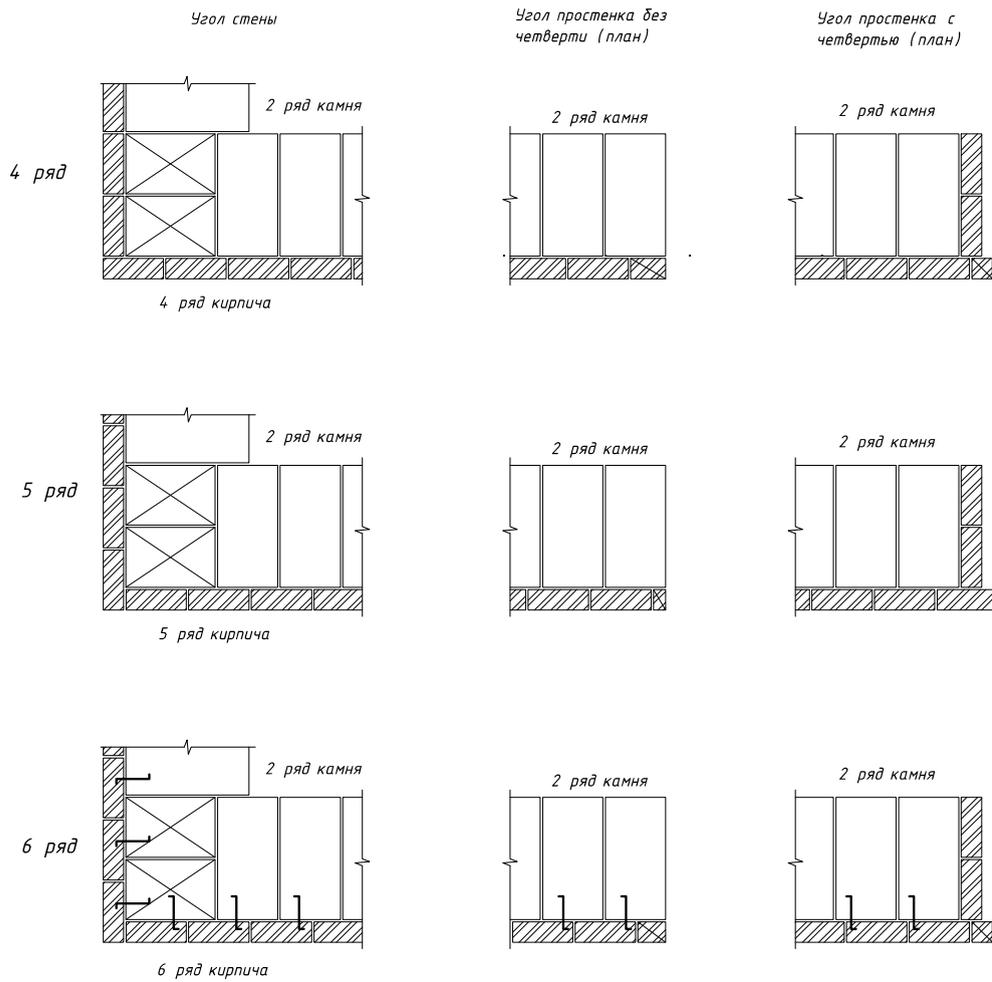
Копировал

A4



Примеры раскладки камней и кирпича по рядам

Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича "Евро"



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Примеры раскладки камней и кирпича по рядам						Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	16

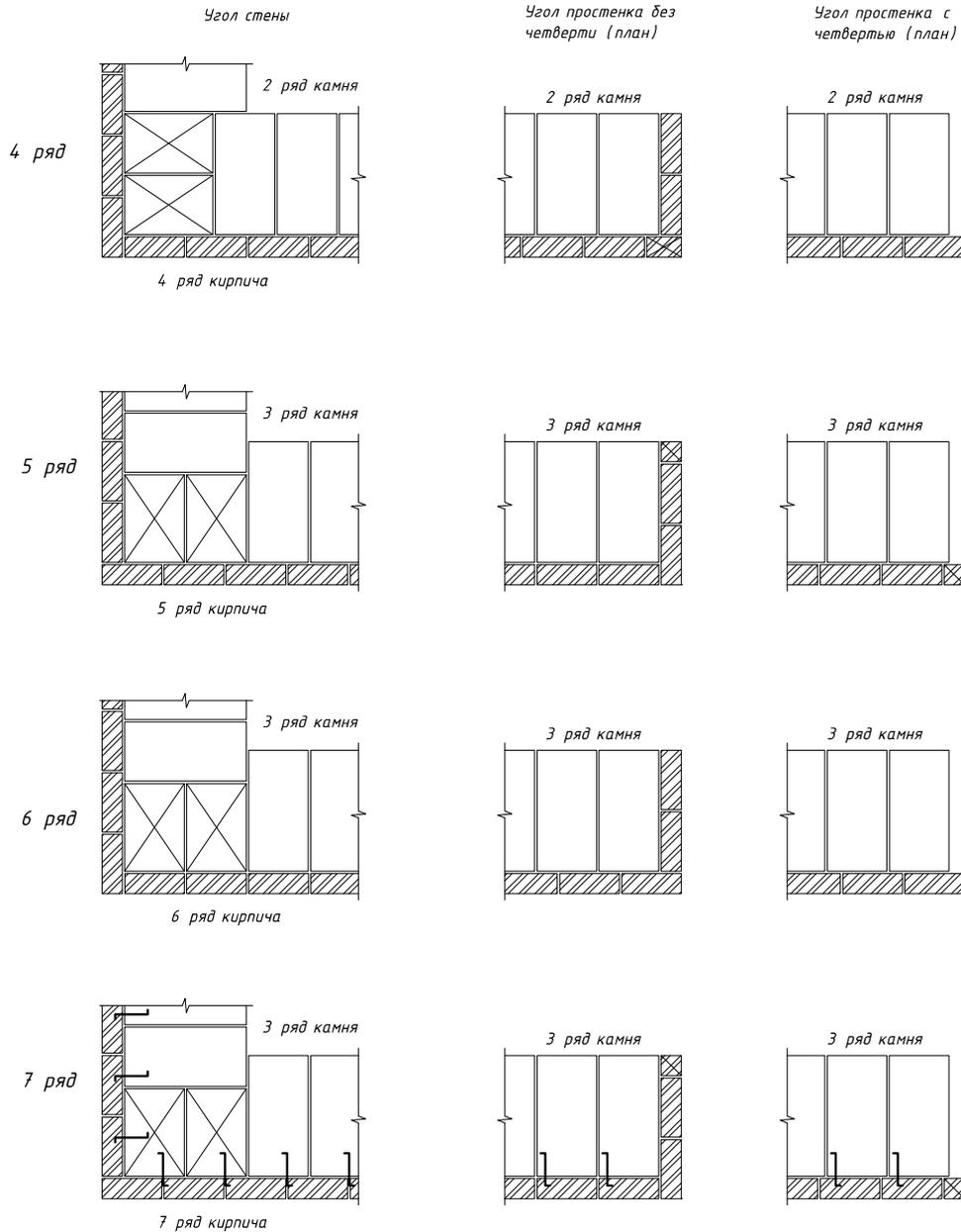
Копировал

A4



Примеры раскладки камней и кирпича по рядам

Двухслойные стены с внутренним слоем из керамических камней и кирпича "Евро" утолщенного



Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл.

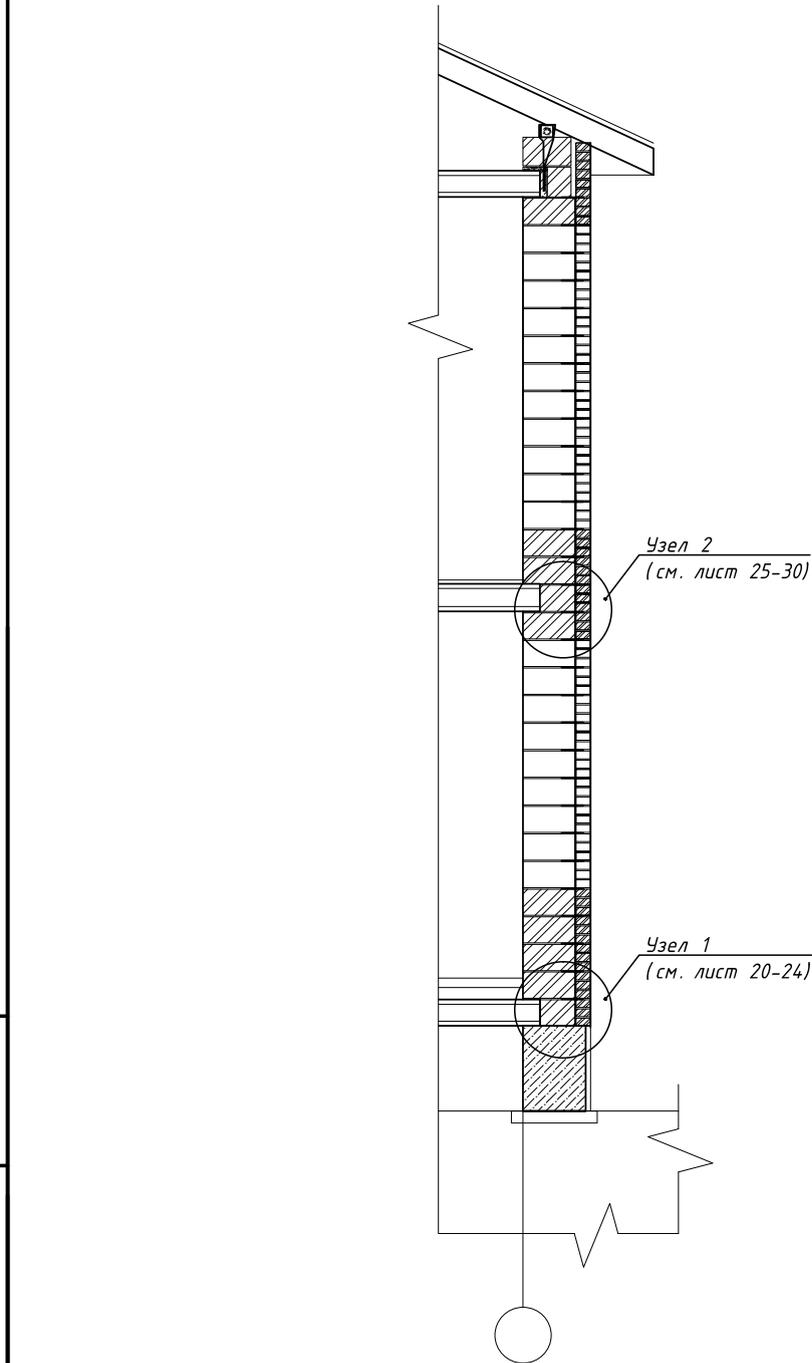
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Примеры раскладки камней и кирпича по рядам

Лист  
18

Копировал

A4



Узел 2  
(см. лист 25-30)

Узел 1  
(см. лист 20-24)

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
--------------	--------------	--------------

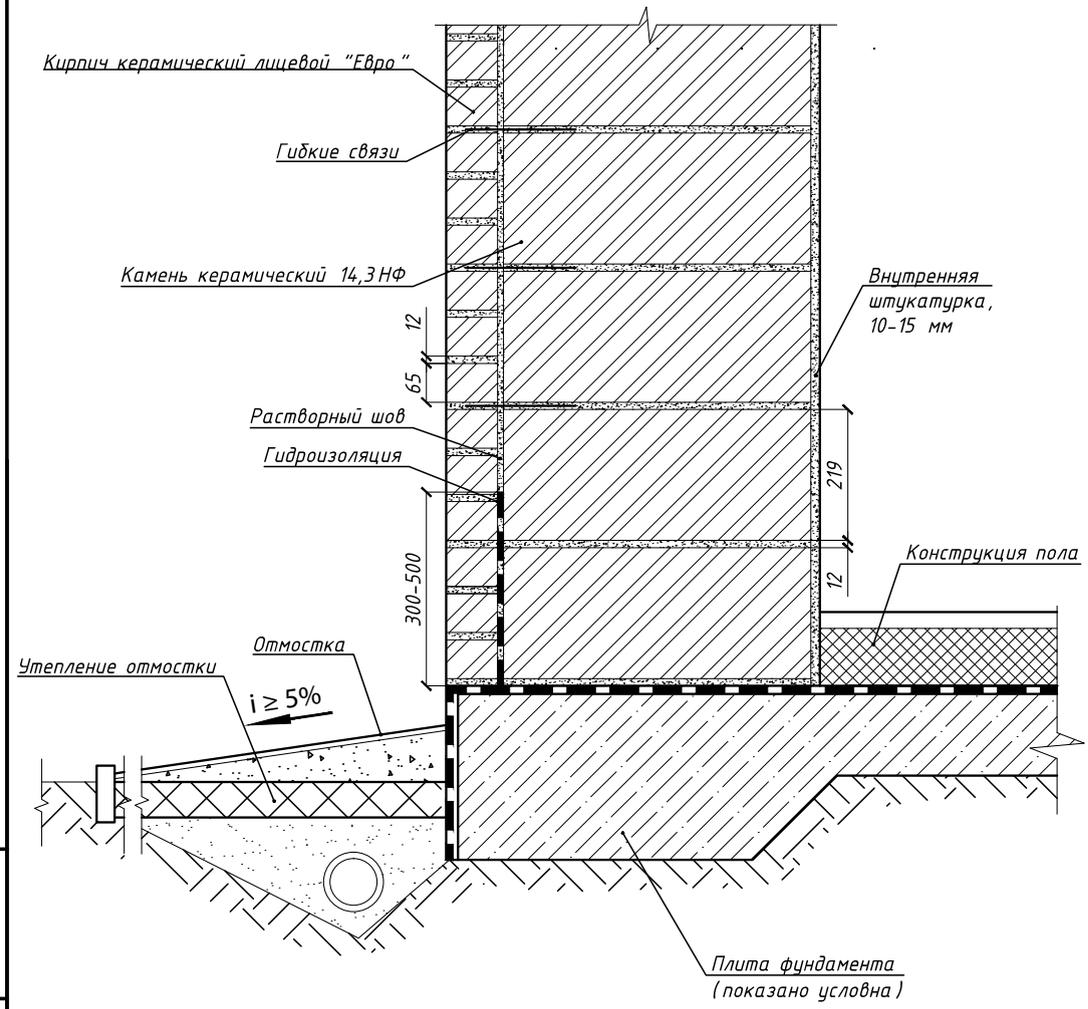
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Схема расположения узлов

Лист  
19

Копировал

A4



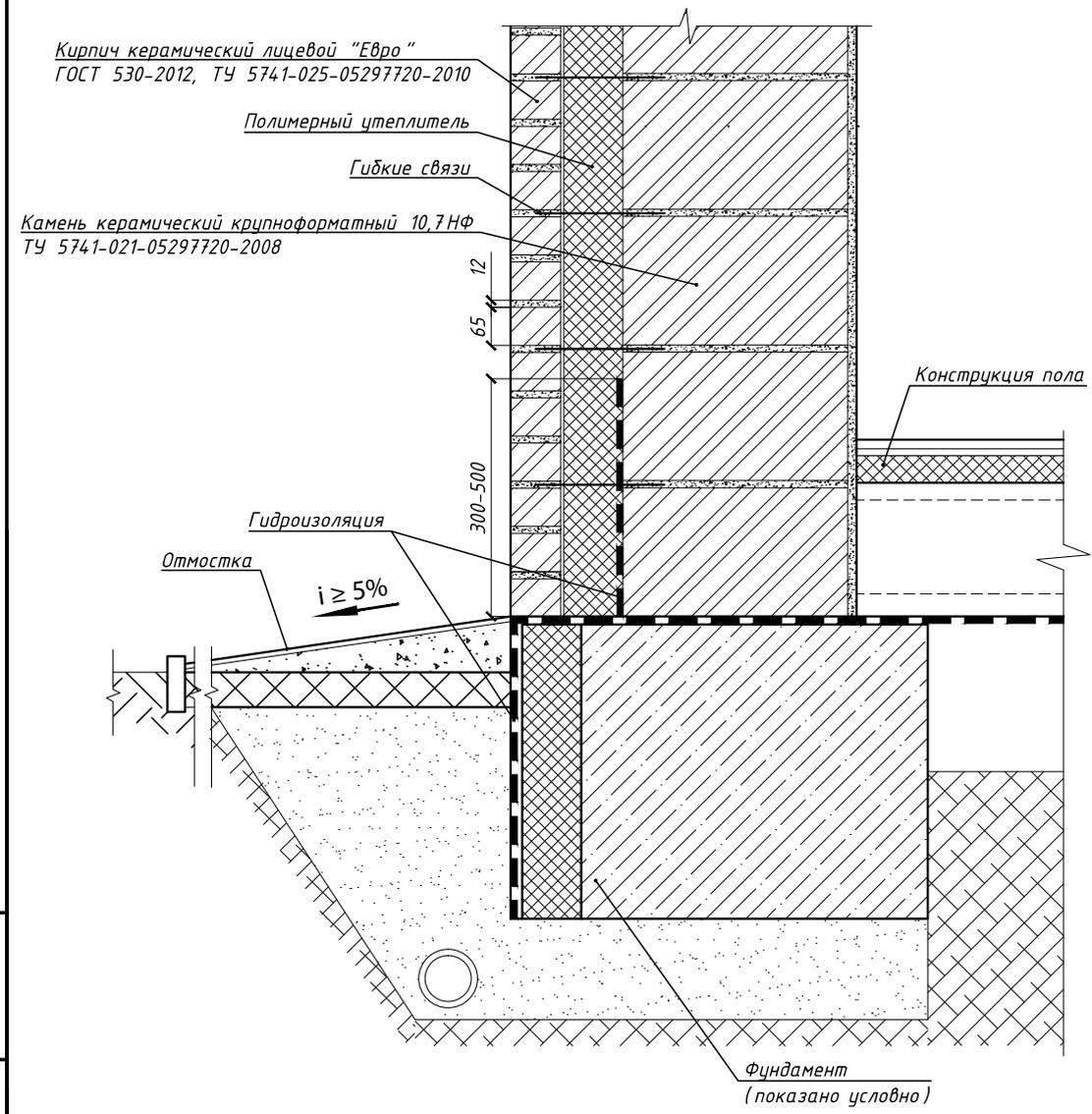
Инв. N подл.	Взам. инв. N
Изм.	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Опираие облицовочной кладки на фундамент в виде монолитной плиты	Лист 20
------	--------	------	-------	-------	------	--	------------

Копировал

A4

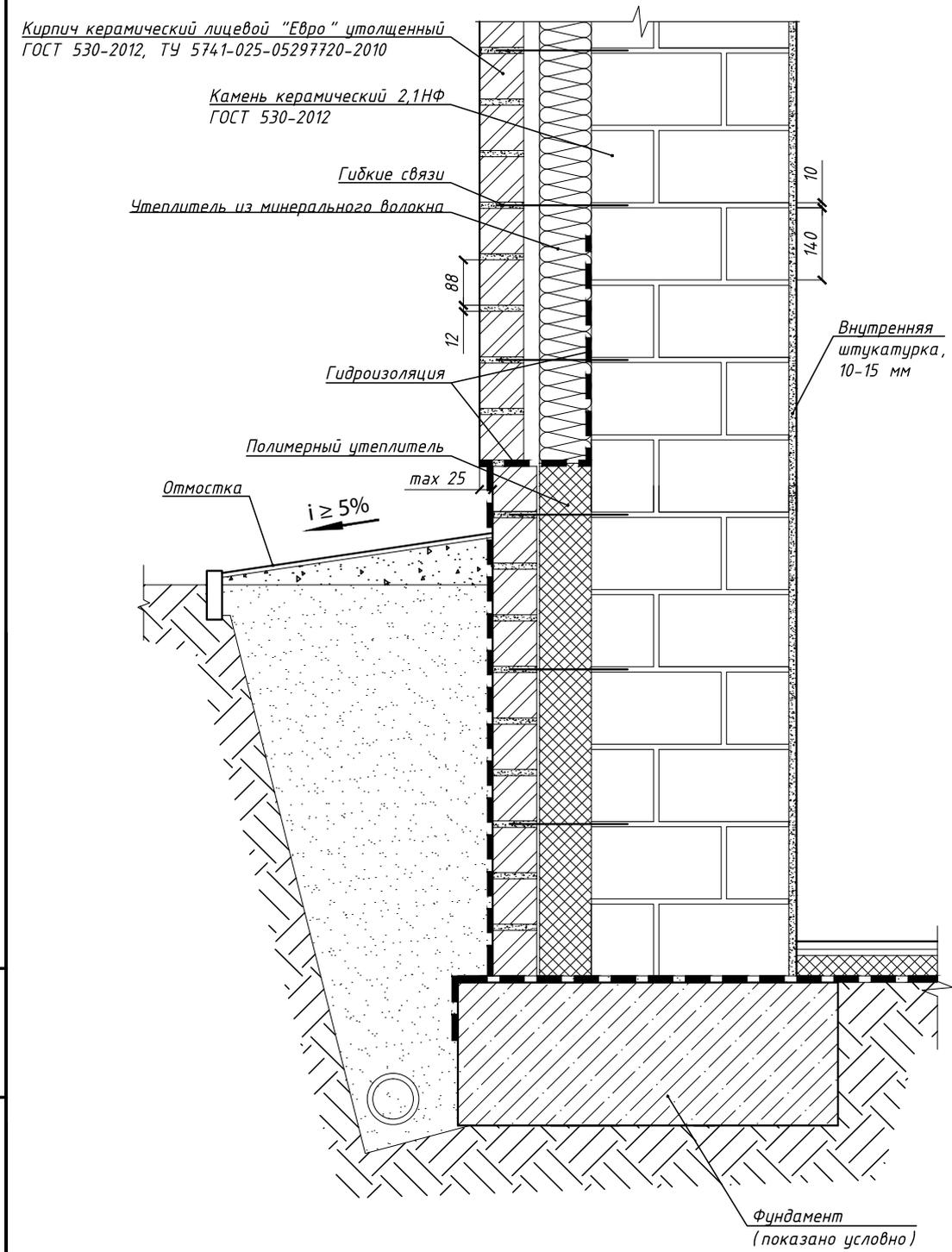




Инв. N подл.	Взам. инв. N						Лист
							22
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Опираение облицовочной кладки на ленточный фундамент	

Копировал

A4



Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					Облицовочная кладка от уровня подошвы фундамента	Лист	
			Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	23

Копировал

A4

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010  
 Камень керамический крупноформатный 14,3НФ  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-021-05297720-2008

Гибкие связи  
 Теплоитель из минерального волокна

Гидроизоляция

Полимерный теплоитель

Отмостка  $i \geq 5\%$

тах 25

12

65

12

219

231

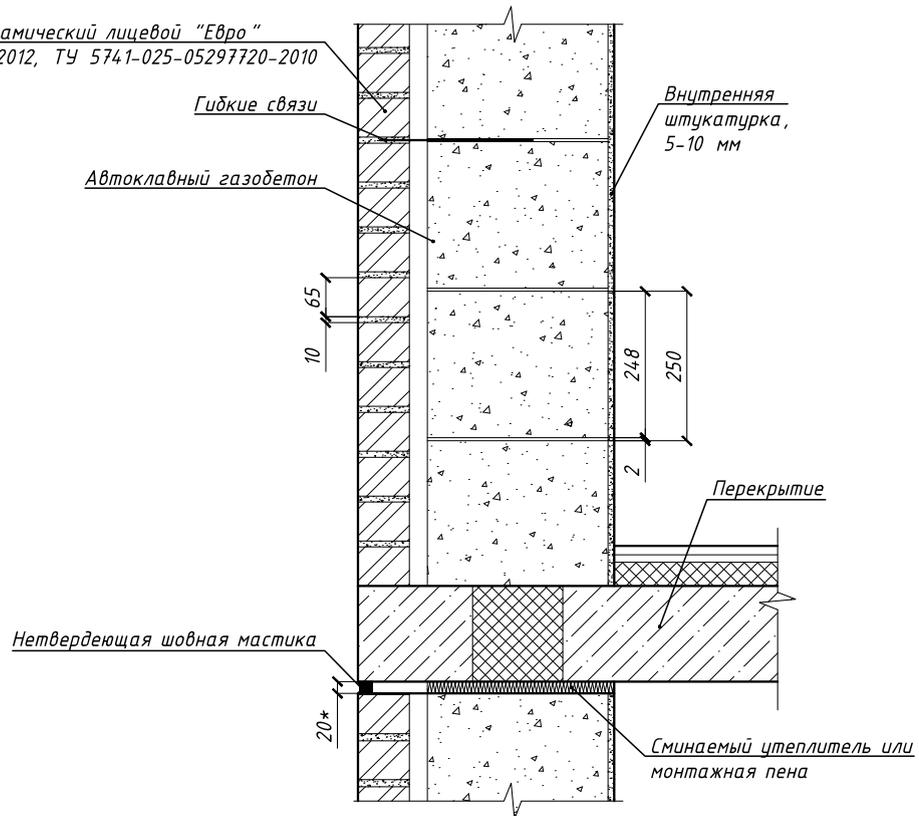
Фундамент  
 (показано условно)

Инв. N подл.	Взам. инв. N						Лист
Подп. и дата							24
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Облицовочная кладка от уровня подошвы фундамента	

Копировал

A4

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010



Взам. инв. N
Подп. и дата
Инв. N подл.

Примечание:

\* - горизонтальный деформационный шов, не менее 20 мм и не менее двукратного расчетного прогиба перекрытия

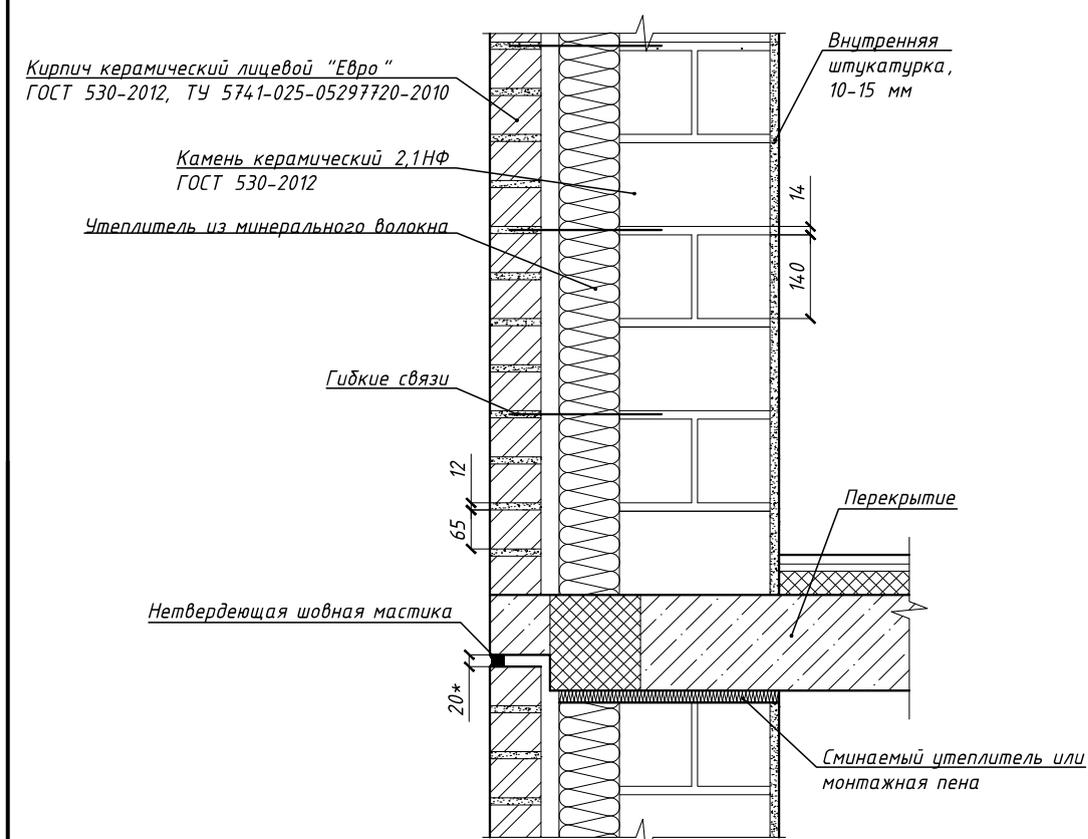
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

Опирание облицовочной кладки на диск перекрытия

Лист  
25

Копировал

A4

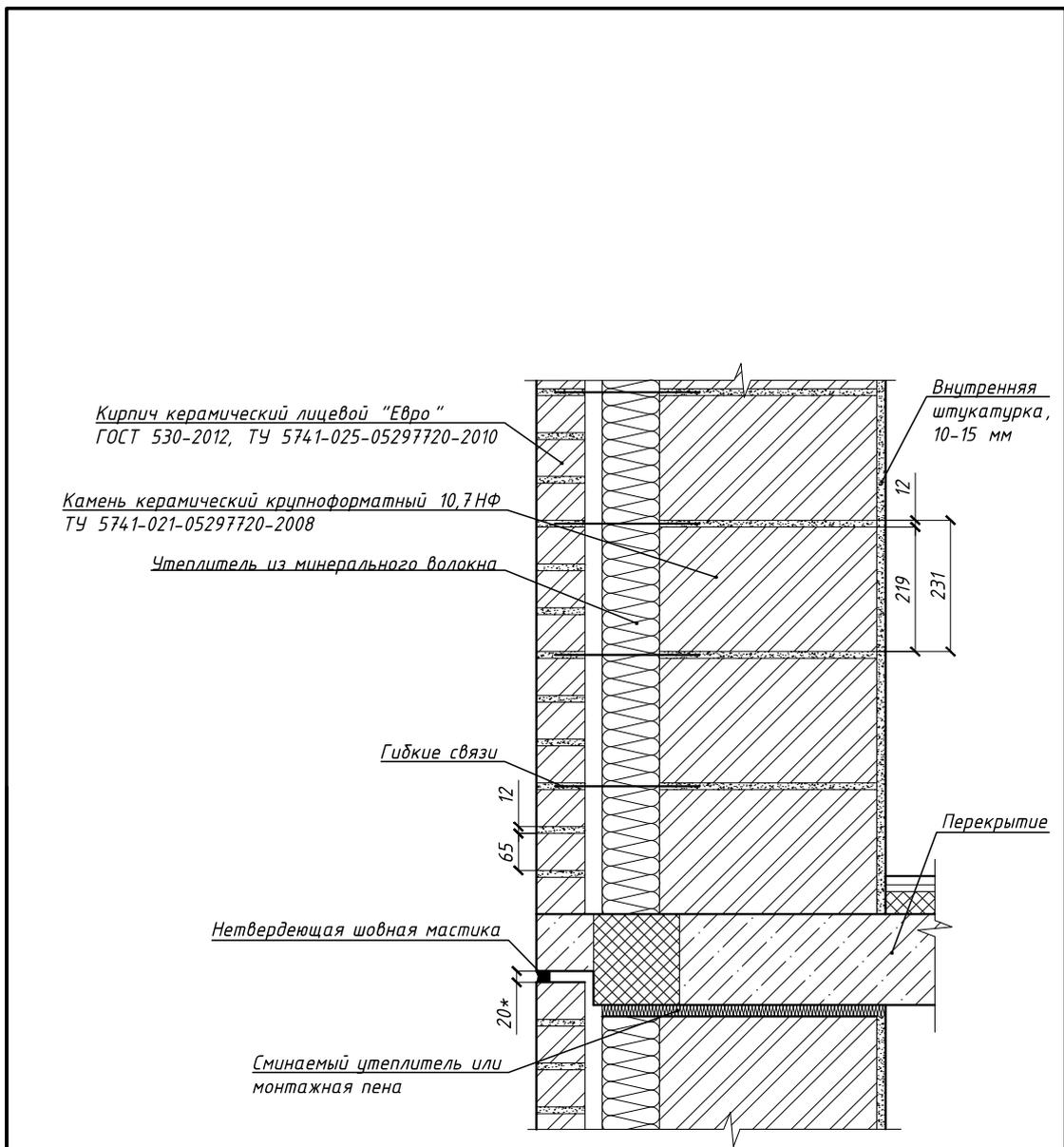


Примечание:  
\* - горизонтальный деформационный шов, не менее 20 мм и не менее двукратного расчетного прогиба перекрытия

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					Описание облицовочной кладки на диск перекрытия	Лист
							26	
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата			

Копировал

A4



Инв. N подл.	Взам. инв. N
Изм.	Подп. и дата
Кол.уч.	Лист
Лист	Ндок.
Подп.	Дата

Примечание:  
 \* - горизонтальный деформационный шов, не менее 20 мм и не менее двукратного расчетного прогиба перекрытия

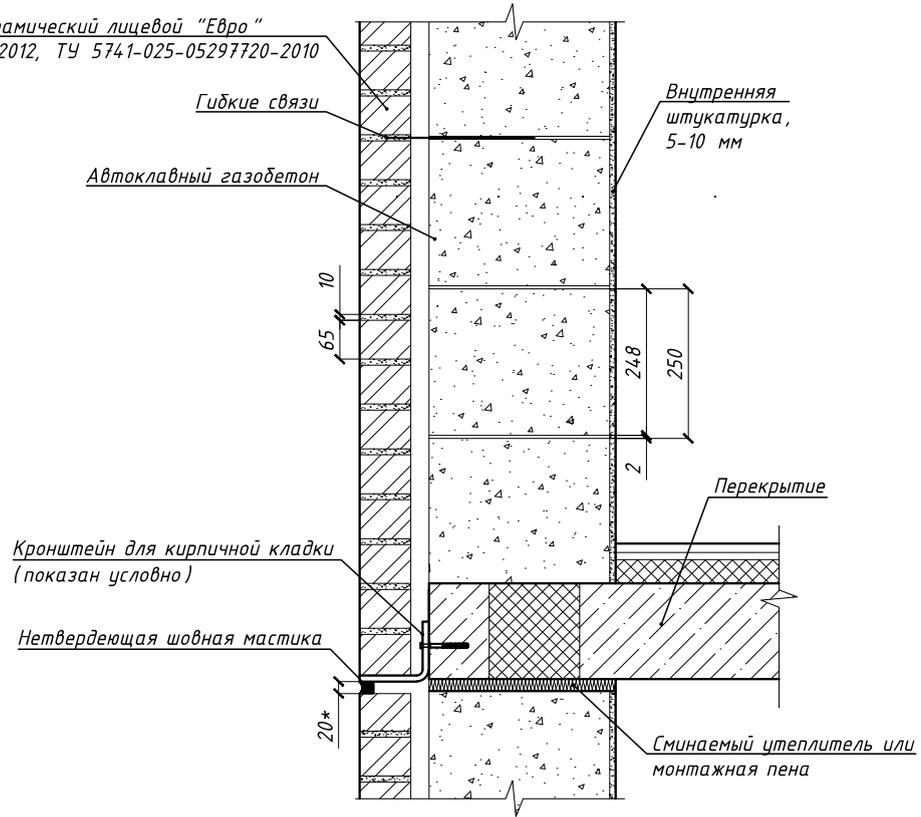
Опирание облицовочной кладки на диск перекрытия

Лист  
27

Копировал

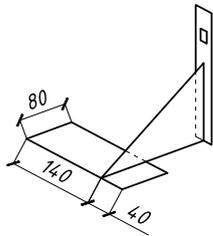
A4

Кирпич керамический лицевой "Евро"  
 ГОСТ 530-2012, ТУ 5741-025-05297720-2010

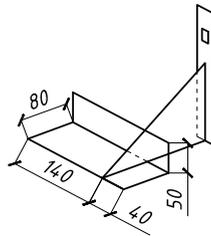


Кронштейн для кирпичной кладки:

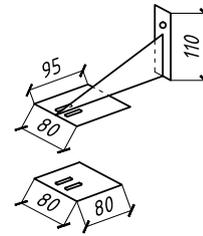
Деталь 1



Деталь 2



Деталь 3



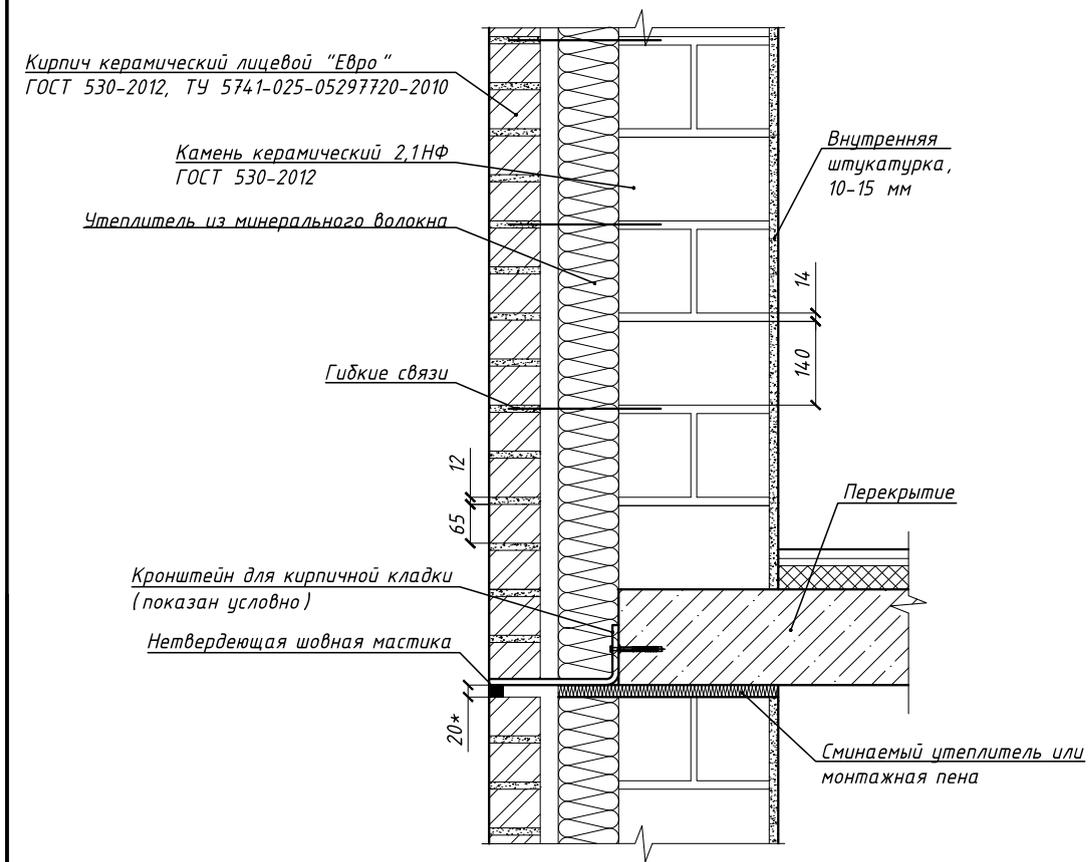
Примечание:

\* - горизонтальный деформационный шов, не менее 20 мм и не менее двукратного расчетного прогиба перекрытия

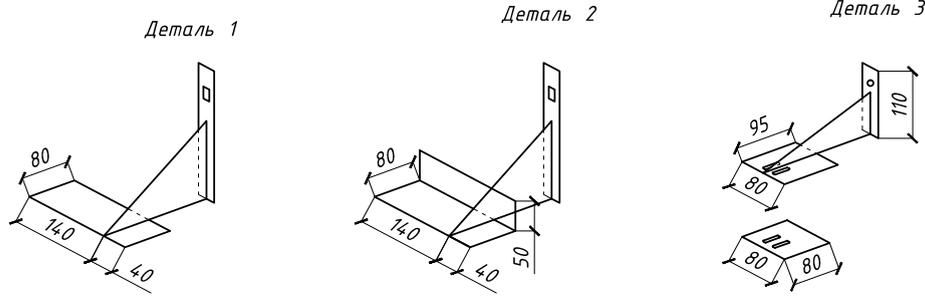
Взам. инв. N																				
Подп. и дата																				
Инв. N подл.																				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Опирание облицовочной кладки на консольные подвесные системы, монтируемые в торец диска перекрытия													Лист	
																			28	

Копировал

A4



Кронштейн для кирпичной кладки:

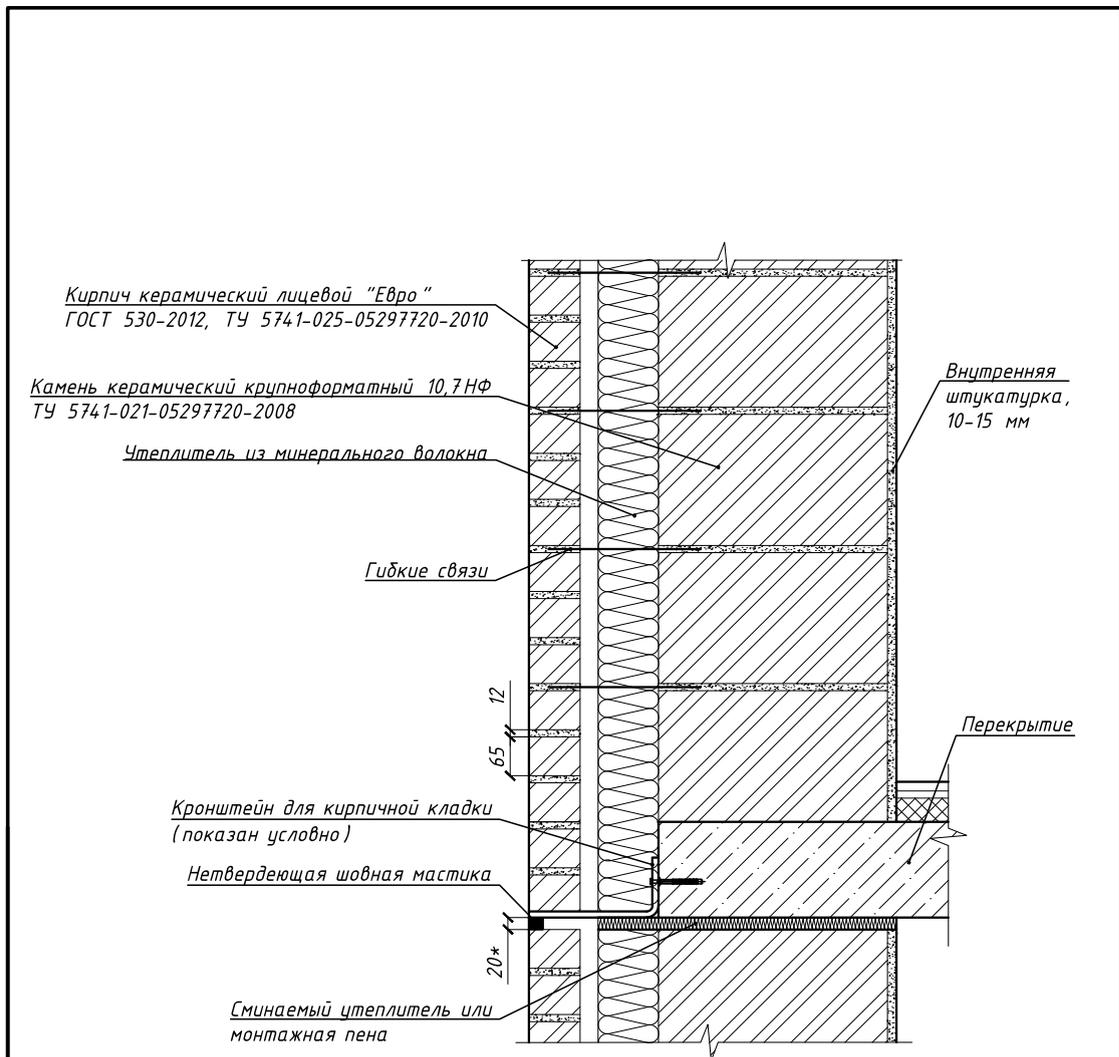


Примечание:  
 \* - горизонтальный деформационный шов, не менее 20 мм и не менее двукратного расчетного прогиба перекрытия

Инв. № подл.	Взам. инв. №						Опиране облицовочной кладки на консольные подвесные системы, монтируемые в торец диска перекрытия	Лист
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок.	Подп.		
	Подп. и дата							

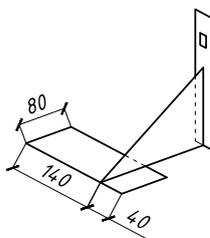
Копировал

A4

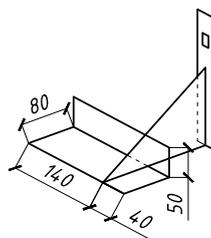


Кронштейн для кирпичной кладки:

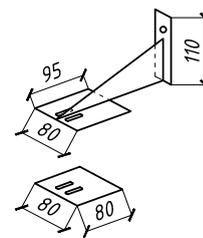
Деталь 1



Деталь 2



Деталь 3



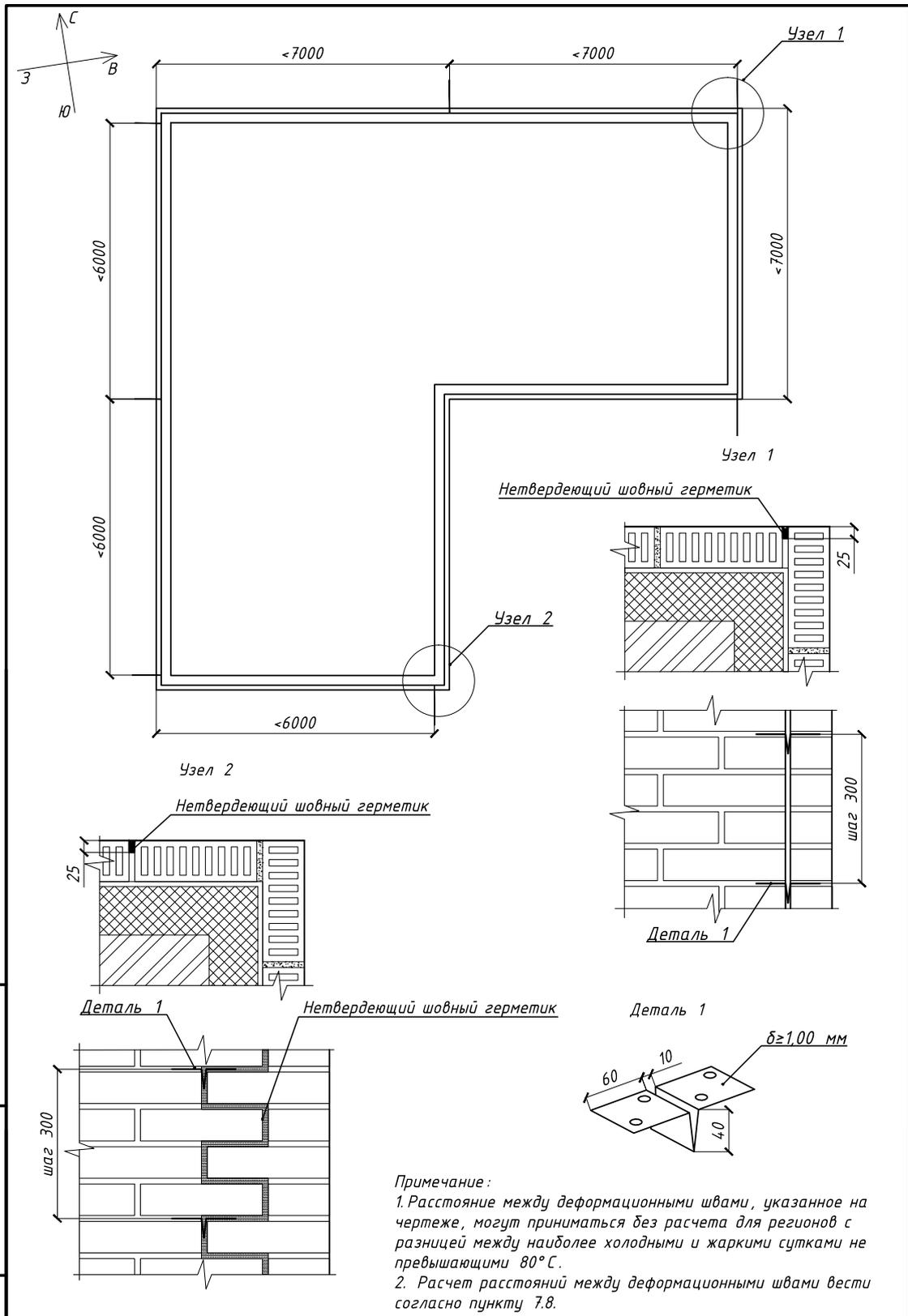
Примечание:

\* - горизонтальный деформационный шов, не менее 20 мм и не менее двукратного расчетного прогиба перекрытия

Инв. N подл.	Взам. инв. N	Подп. и дата					Опирание облицовочной кладки на консольные подвесные системы, монтируемые в торец диска перекрытия	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.		

Копировал

A4



Инв. N подл.	Взам. инв. N	Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
Подп. и дата							

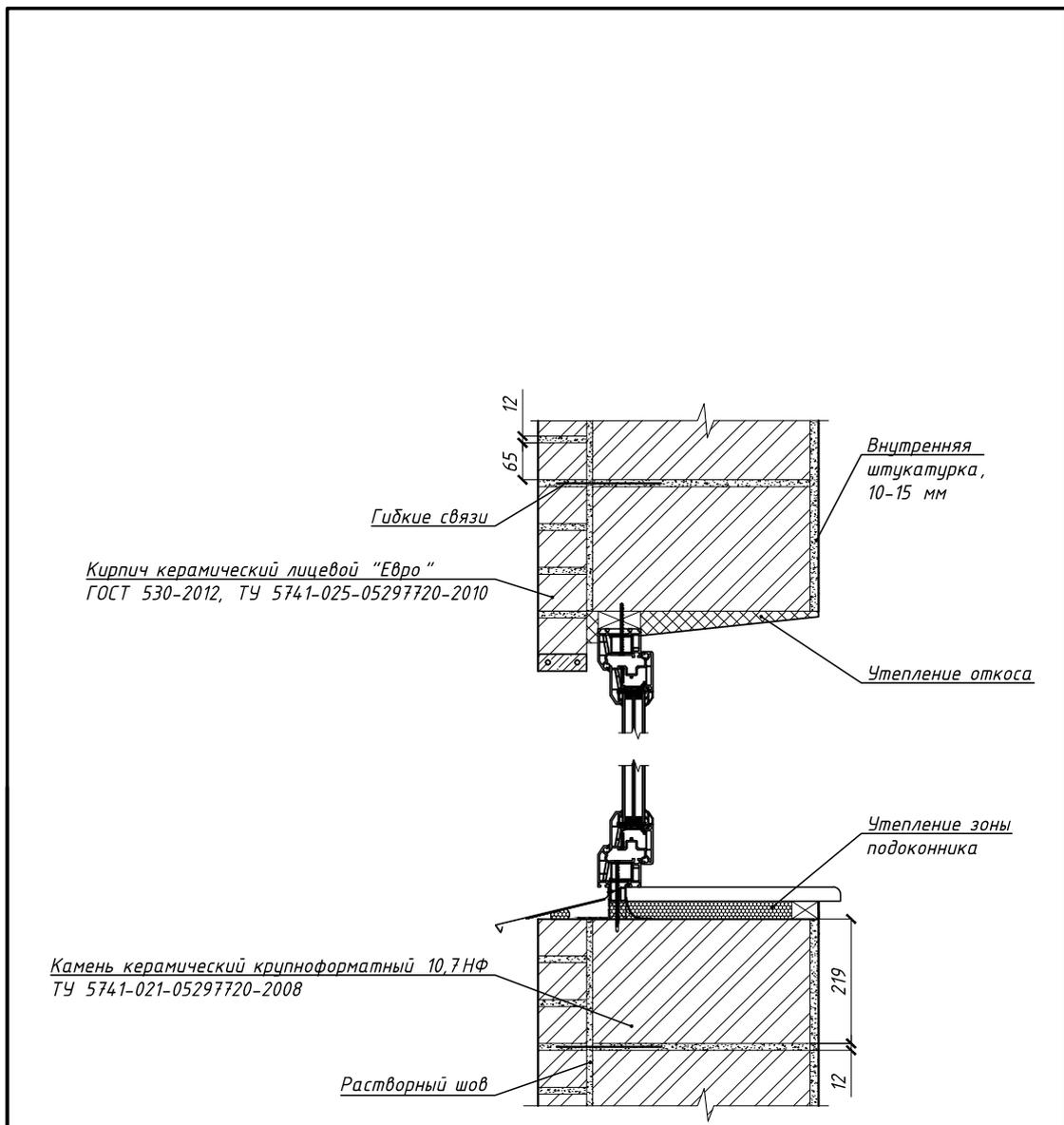
Схема расположения деформационных швов

Лист  
31

Копировал

A4





Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

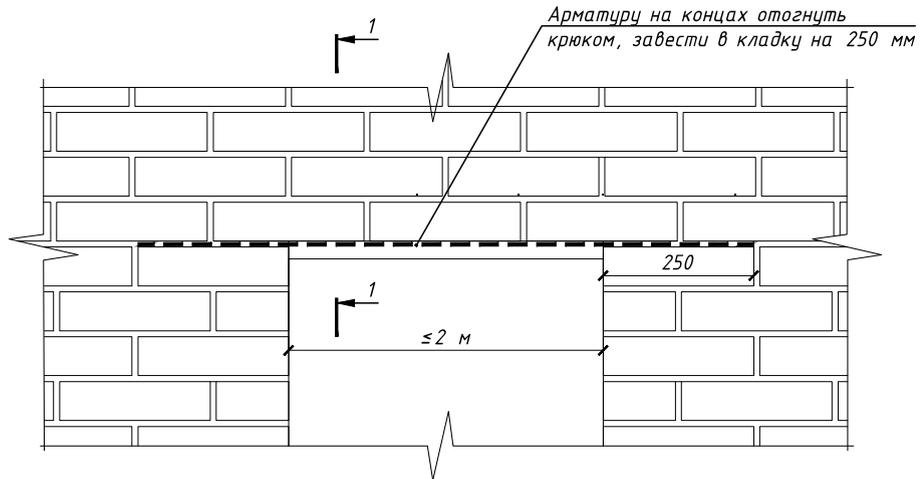
Оформление верхнего откоса и отлива

Лист  
33

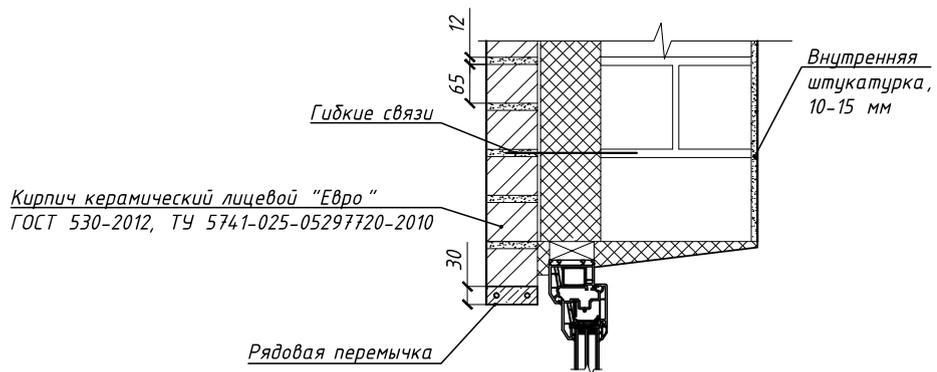
Копировал

A4

Рядовая перемычка с поддерживающей арматурой  
 (для пролета менее 2 м)



Разрез 1-1



Инв. N подл.	Взам. инв. N
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата

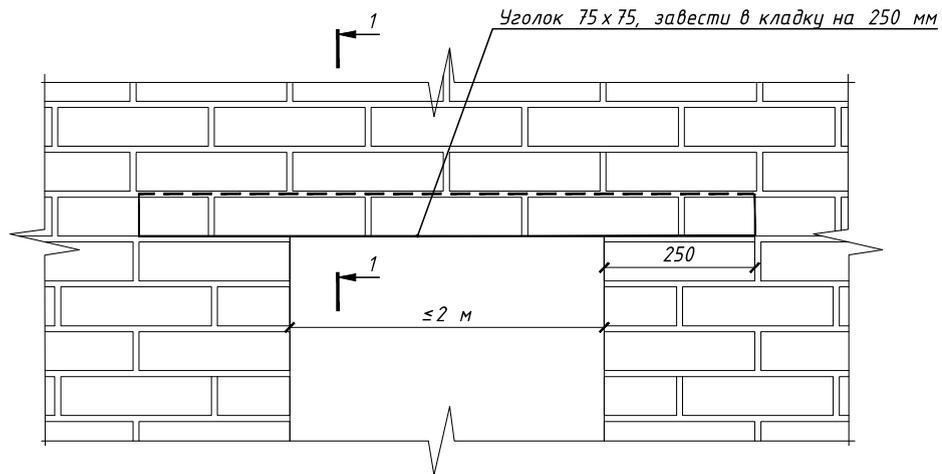
Рядовая перемычка с поддерживающей арматурой

Лист  
34

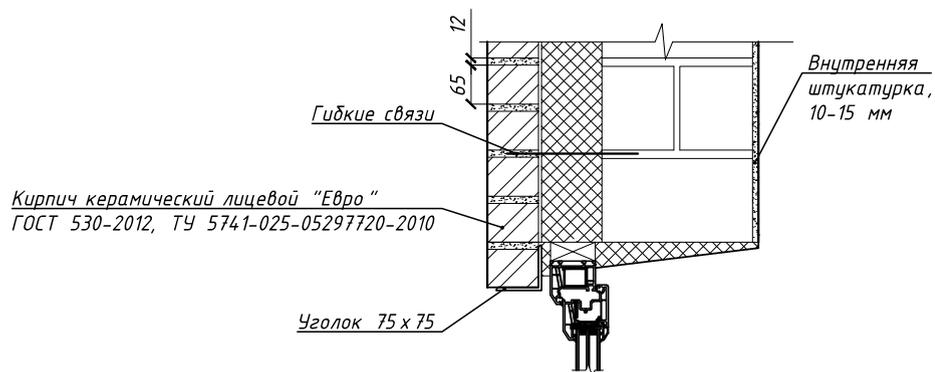
Копировал

A4

Рядовая перемычка с профильной сталью ("уголок")  
 (для пролета менее 2 м)



Разрез 1-1



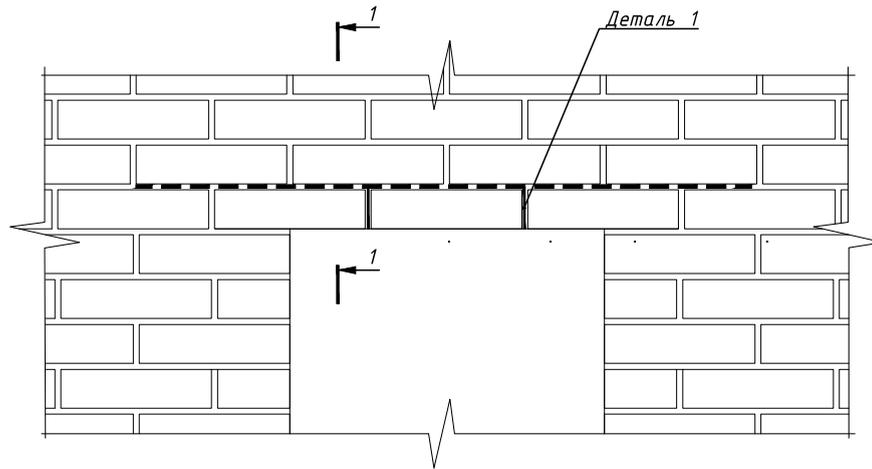
Инв. N подл.	Взам. инв. N
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Рядовая перемычка с профильной сталью ("уголок")	Лист
							35

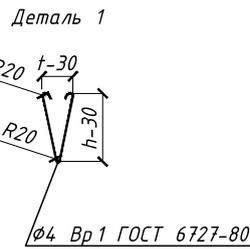
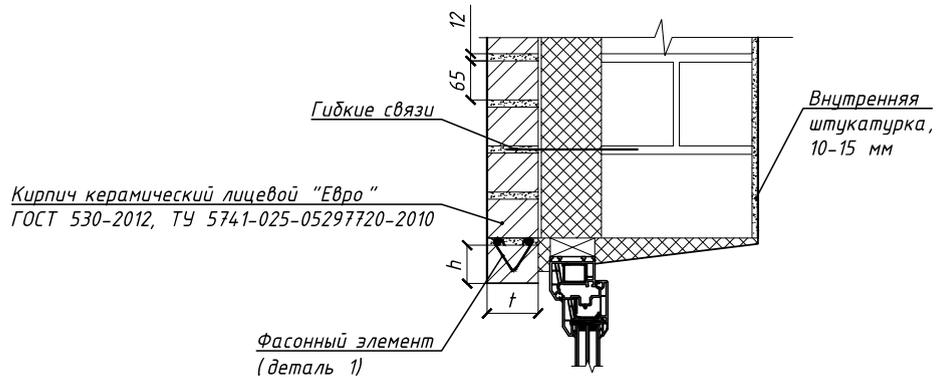
Копировал

A4

Рядовая перемычка с использованием фасонных элементов фиксации нижнего ряда



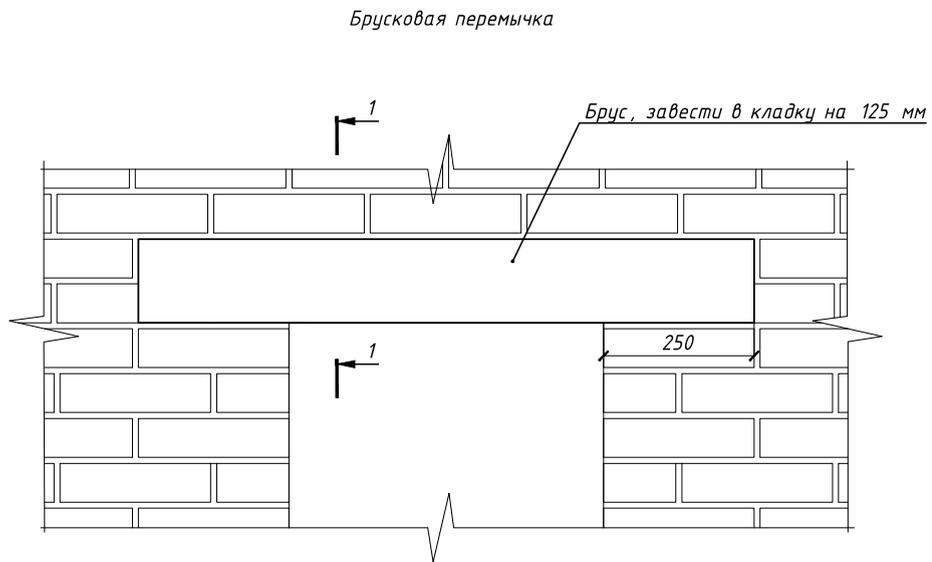
Разрез 1-1



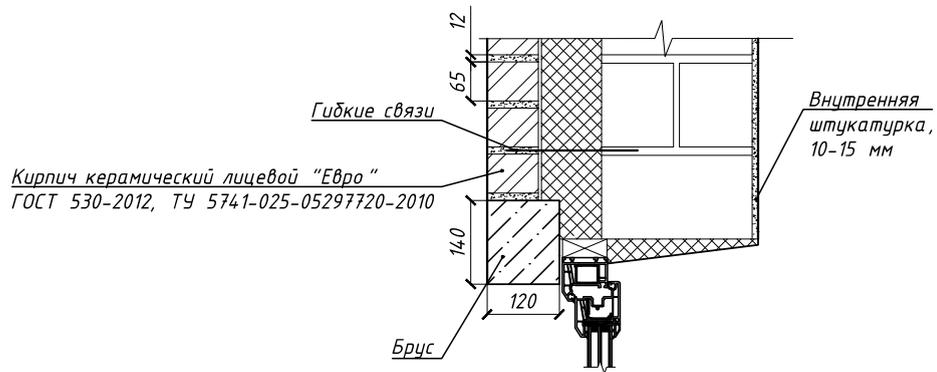
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					Лист
							36
Изм.	Кол.уч	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Фасонная перемычка	

Копировал

A4



Разрез 1-1



Инв. N подл.	Взам. инв. N
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ивк.	Подп.	Дата

Брусковая перемычка

Лист  
37

Копировал

A4