

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе стеновых мелкоштучных изделий для условий Республики Башкортостан

1-ое издание

Разработчики:

БашНИИстрой

Директор

Гл. инженер



Волков Ф.Е.

Олесник Г.С.

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Проректор
по научной работе

Зав. кафедры
"Строительные конструкции"

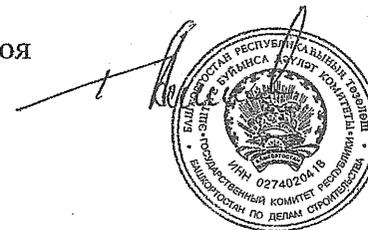


Абызгильдин Ю.М.

Бабков В.В.

Утверждён и введён в действие
Госстроем Республики Башкортостан

Председатель Госстроя



Амиров Р.В.

14.11.1997 г.

Башкирский научно-исследовательский
институт строительства
Уфимский государственный нефтяной технический университет

Альбом «Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий Республики Башкортостан» разработан согласно решению Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.

Руководители работы:

к.т.н. Колесник Г.С., д.т.н. Бабков В.В.

Разработчики:

Чикота А.Н., к.т.н. Недосеко И.В., Гайсин А.М., Чуйкин А.Е.,
Каранаев М.З., Каранаева Р.З., к.т.н. Парфёнов В.И., Мамлеев Р.Ф., Гареев Р.Р.,
к.т.н. Разумова Г.Ф., Сафина О.М., Карташов В.Б., Пермякова И.И.,
Сафиуллин Р.Н., Старков К.В., Чмутов Е.Г., Хасанов Р.Р.

При пользовании альбомом следует иметь ввиду, что авторы оставляют за собой право вносить в него изменения. Организации, получившие альбом в официальном порядке, оповещаются о всех внесённых в альбом изменениях.

© БашНИИСтрой, 1997.

© УГНТУ, 1997.

Все права защищены. Копирование и воспроизведение любых частей альбома с целью передачи в пользование другим организациям без согласия разработчиков запрещается.

Содержание

	<i>лист</i>
Раздел 1. Пояснительная записка	4
Раздел 2. Номенклатура мелкоштучных стеновых изделий	13
Раздел 3. Каталог теплоизоляционных материалов и изделий	15
Раздел 4. Конструктивные решения наружных трёхслойных стен зданий	19
Раздел 5. Технические решения наружных трёхслойных стен здания и их теплотехнические характеристики	21
Раздел 6. Номенклатура металлоизделий	38
Раздел 7. Конструктивные узлы	40

1. Пояснительная записка

						Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.			
						Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий РБ			
Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-ое издание	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Недосеко И.В.	<i>И.В. Недосеко</i>					4	9
		Гайсин А.М. Чикота А.Н.	<i>А.М. Гайсин</i> <i>А.Н. Чикота</i>						
Утв.		Бабков В.В.	<i>В.В. Бабков</i>		11.01.97	Пояснительная записка	БашНИИстрой УГНТУ		

Пояснительная записка

Настоящий альбом является третьим в серии, разработанной БашНИИСтроем и УГНТУ для условий Республики Башкортостан и включающей альбом «Технические решения теплоэффективных трехслойных наружных стен жилых, гражданских и производственных зданий на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий Республики Башкортостан» (Уфа, 1996 г., 74 с.), альбом «Технические решения теплоэффективных наружных трехслойных стен и узлов жилых, гражданских и производственных зданий из вибропрессованных бетонных блоков, выпускаемых по технологии Saret» (Уфа, 1996 г., 60 с.).

1. Технические решения теплоэффективных трехслойных наружных стен на основе мелкоштучных стеновых материалов разработаны для жилых и гражданских зданий повышенной этажности, строящихся в климатических условиях Республики Башкортостан согласно Изменению №3 СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника» для второго этапа требований к тепловой защите зданий. При выполнении теплотехнических расчетов конструкций наружных стен зданий коэффициенты теплопроводности отдельных материалов приняты для условий эксплуатации ограждающих конструкций «А» (Приложение №3 СНиП II-3-79**).

2. Разработка конструктивных решений выполнена для двух групп зданий по этажности: средней этажности - 4÷7 этажей и высотных - 8÷15 этажей. Предлагаемые конструктивные решения рассчитаны на восприятие расчетных нагрузок на несущие стены, характерных для зданий в зависимости от их этажности (Табл.1).

Таблица 1

Ориентировочные расчетные нагрузки
на несущие стены первых этажей жилых и гражданских зданий
при расстоянии между осями несущих стен 6 м и высоте этажа 2,8÷3,3 м
в зависимости от этажности зданий (кН/пог.м)

Этажность здания	Наружные стены		Внутренние стены
	стена без проемов	простенок	
7	300÷350	600÷1000	400÷500
12	500÷650	1000÷2000	700÷850
15	650÷800	1300÷2400	900÷1100

3. При разработке конструкций трехслойных наружных стен использованы следующие виды стеновых мелкоштучных материалов:

А - вибропрессованные бетонные изделия на основе среднезернистых бетонов на плотных заполнителях, выпускаемые на оборудовании фирмы «Besser», номенклатура которых представлена в Разделе 2 данного альбома;

Б - кирпич силикатный по ГОСТ 379-79;

В - кирпич глиняный обыкновенный по ГОСТ 530-80;

Г - кирпич керамический лицевой по ГОСТ 7484-78.

4. При теплотехническом расчете конструкций трехслойных стен приняты следующие характеристики кладки (кодификация вибропрессованных бетонных изделий соответствует Разделу 2 настоящего альбома):

- кладка облицовочного слоя из вибропрессованного бетонного кирпича Б0 1.5 на цементно-песчаном растворе при плотности кладки 2100÷2200 кг/м³ и коэффициенте теплопроводности $\lambda = 1,20$ Вт/м²С;

- кладка облицовочного слоя из вибропрессованных пустотных бетонных блоков Б0 1.1÷1.4, БП 1.1, 1.2 на основе бетона со средней плотностью 2100÷2200 кг/м³ при плотности кладки (с учетом пустотности блоков) около 1500 кг/м³ и коэффициенте теплопроводности 0,60 Вт/м²С;

- кладка несущего слоя из вибропрессованных пустотных бетонных блоков БС 1.1÷1.6, БС 2.1÷2.5, БС 3.1÷3.5 с обетонированными пустотами на основе бетона со средней плотностью 2200 кг/м³ при коэффициенте теплопроводности кладки 1,40 Вт/м²С;

- кладка несущего слоя из вибропрессованных полнотелых бетонных блоков БС 4.1, 4.2 на основе бетона со средней плотностью 2200 кг/м^3 при коэффициенте теплопроводности кладки $1,40 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$;

- кладка несущего слоя из сплошного кирпича силикатного на цементно-песчаном растворе при средней плотности кладки 1800 кг/м^3 и коэффициенте теплопроводности $0,76 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$;

- кладка облицовочного слоя из кирпича керамического лицевого, облицовочного и несущего слоев из кирпича глиняного обыкновенного при средней плотности кладки 1800 кг/м^3 и коэффициенте теплопроводности $0,70 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$.

5. При разработке технических решений трехслойных стен для среднего утепляющего слоя приняты эффективные утеплители с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,025 \pm 0,041 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ для условий эксплуатации «А»; сведения о которых приведены в Разделе 3 данного альбома. Использование утеплителей умеренной эффективности с более высоким коэффициентом теплопроводности в зданиях повышенной этажности не рекомендуется, так как это приведет к увеличению расстояния между несущим и облицовочным слоями трехслойной стены (свыше $150 \dots 170 \text{ мм}$). В этом случае существенно усложнится конструктивное решение консольного столика для опирания облицовочного слоя и его сопряжение с несущим слоем, возрастет изгибающий момент на несущий слой от веса облицовки.

С учетом этого в качестве утеплителей рекомендуются следующие их основные виды:

5.1. Плиты пенополистирольные ПСБ-С (с антипиреном) по ГОСТ 15588-86 с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «А» $\lambda = 0,041 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$. Применение этого вида сгораемого утеплителя в конструкциях трехслойных стен производится с выполнением требований пунктов 1.8 и 1.9 СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы». Согласно «Рекомендациям по применению эффективных теплоизоляционных материалов в жилищно-гражданском строительстве (ЦНИИЭП жилища, Москва, 1984 г.)» этот вид утеплителя является водостойким,

биостойким, не имеющим санитарно-гигиенических ограничений с ориентировочной долговечностью в конструкциях около 80 лет.

5.2. Экструдированный пенополистирол марки Styrofoam имеет лучший коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,025 \pm 0,028 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$, обладает очень низким водопоглощением, высокой водостойкостью. Его долговечность, как и долговечность других марок экструдированного пенополистирола (ЭПС, Ecorgrim LD), оценивается более чем в 100 лет. Применение этой категории сгораемых утеплителей в конструкциях трехслойных стен, как и беспрессового пенополистирола типа ПСБ-С, возможно в сочетании с блокировкой выходов этого утеплителя по торцам оконных и дверных проемов несгораемыми материалами типа минераловатных утеплителей, устройством противопожарных преград в соответствии со СНиП 2.01.02-85*. Утеплители не имеют санитарно-гигиенических ограничений.

5.3. Плиты полужесткие минераловатные на синтетическом связующем марок П-75, П-125 с коэффициентом теплопроводности согласно паспортным данным предприятия-производителя. Минераловатные плиты на влагостойких связующих (типа фенолспиртов) с однородным по химическому составу и равномерным по структуре и толщине волокон диаметром до 8 мкм отвечают требованиям долговременной эксплуатационной надежности и могут использоваться в капитальных конструкциях со сроком эксплуатации 40 лет и выше.

5.4. Плиты базальтоволоконные полужесткие и жесткие марок Rockwool, Raoc с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,033 \pm 0,041 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ имеют широкий ассортимент изделий, различающихся средней плотностью, прочностью, наличием защитных пленок. Утеплители несгораемые, обладают высокой водостойкостью. Долговечность утеплителей свыше 80 лет. Вся номенклатура изделий удовлетворяет требованиям, предъявляемым к теплоизоляционным изделиям гигиеническими и пожарными нормативами Российской Федерации.

5.5. Плиты полужесткие из штапельного стекловолокна марки URSA с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «А» $\lambda = 0,041 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$ имеют широкий ассортимент изделий, различающихся средней плотностью, проч-

ностью, степенью гидрофобизации, наличием различных вариантов защитных пленок (стеклохолст, фольга). Утеплители негорюемые, обладают высокой водостойкостью. Долговечность утеплителей свыше 80 лет. Вся номенклатура изделий удовлетворяет требованиям, предъявляемым к теплоизоляционным изделиям гигиеническими и пожарными нормативами Российской Федерации.

6. При проектировании трехслойных стен с использованием других утеплителей, имеющих иные теплотехнические показатели (другой коэффициент теплопроводности), необходимо выполнить соответствующие теплотехнические расчеты по определению приведенного сопротивления теплопередаче стены в соответствии с Изменением № 3 СНиП II-3-79**.

7. Согласно Изменению № 3 СНиП II-3-79** расчет требуемого сопротивления теплопередаче R_{o}^{TP} определяется как большее значение из двух показателей, определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условия энергосбережения. Определяющим, то есть дающим большее значение R_{o}^{TP} , является расчет по условию энергосбережения, предполагающий предварительное определение показателя градусо-суток отопительного периода (ГСОП) для данного пункта

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (1)$$

где t_b - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-76 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{от}$ - средняя температура, °С, отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ по СНиП 2.01.01-82;

$z_{от}$ - продолжительность, сут, отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ по СНиП 2.01.01-82.

Далее по рассчитанному показателю ГСОП и Табл.16 Приложения №3, содержащей значения R_{o}^{TP} для второго этапа требований по тепловой защите по соответствующим группам зданий (жилым, гражданским) и по соответствующим элементам ограждений (стены, покрытия и др.) для кратных значений показателя ГСОП, путем линейной интерполяции рассчитывается значение R_{o}^{TP} .

Приведем пример расчета значения R_{o}^{TP} для наружных стен жилых домов для пункта Уфа, Республика Башкортостан.

Для районов с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) $t_w = -31^\circ\text{C}$ и ниже (г.Уфа, -35°C) расчетная температура воздуха в жилой комнате принимается $t_b = 20^\circ\text{C}$. Согласно СНиП 2.01.01-82 для Уфы $t_{от} = -6,6^\circ\text{C}$, $z_{от} = 214$ сут.

Тогда ГСОП = $(20 + 6,6) \cdot 214 = 5692,4$ градусо-суток, а

$$R_{o}^{TP} = 2,8 + \frac{3,5 - 2,8}{2000} (5692,4 - 4000) = 3,39 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

Рассчитанные таким образом значения R_{o}^{TP} по всему возможному для данной группы зданий диапазону расчетных температур t_b для пунктов на территории Республики Башкортостан Уфа, Бирск, Янаул, Белорецк приведены в Табл.2. Данная таблица является справочным материалом для проектировщика.

8. Данный альбом технических решений теплоэффективных наружных трехслойных стен содержит две группы вариантов компоновок, представленных в разделах 4 и 5 альбома.

Группа 1 (см. Раздел 4, варианты компоновок 1.1.1 - 1.2.6) включает две подгруппы компоновок для несущих наружных стен, рекомендуемых для 4÷7 этажных зданий (1.1.1 - 1.1.8); 8÷15 этажных зданий (1.2.1 - 1.2.6). Несущий слой стены в однослойной кладке из пустотных вибропрессованных бетонных блоков толщиной 190, 240, 290 мм (варианты компоновок 1.1.3 - 1.1.7, 1.2.3, 1.2.4) для зданий средней этажности и высотных решается с частичным или полным обетонированием пустот и рабочим вертикальным армированием. Мощность внутреннего каркаса при этом определяется расчетом. Несущий слой решается также в кладке из полнотелых вибропрессованных бетонных блоков размерами 390×190×90 мм с толщиной стены 390 и 590 мм или в кирпичной кладке на основе силикатного или глиняного кирпича толщиной 380, 510 и 640 мм, определяемой расчетом по несущей способности. Усиление несущей способности таких кладок поперечным армированием также определяется расчетом.

Группа 2 (см. Раздел 4, варианты компоновок 2.1, 2.2) включает компоновки самонесущих стен для каркасных зданий при поэтажной передаче нагрузки от самонесущей стены на перекрытие. Облицовочный слой (облицовка) наружной трехслойной стены может быть решен по одному из вариантов 3.1 - 3.5 (см. Раздел 4).

Как уже указывалось выше, в зданиях повышенной этажности для повышения несущей способности в полной кладке формируется внутренний каркас путем обетонирования пустот и установки вертикальной рабочей арматуры. Площадь поперечного сечения вертикальной арматуры должна быть не менее 0,5% и не более 3% площади поперечного сечения брутто. Для обеспечения включения в работу кладки вертикальной арматуры поперечное армирование кладки осуществляется с шагом не более 200 мм по высоте, то есть в каждом шве кладки из блоков высотой 190 мм. Каркасы поперечного армирования рекомендуется выполнять из арматурной проволоки \varnothing 4 мм, что позволит избежать утолщения проектного размера растворного шва кладки (10 мм).

9. В многоэтажных зданиях (4 этажа и выше) облицовочный слой подлежит разрезке горизонтальными температурными швами через 1, 2 или 3 этажа (3÷10 м по высоте) с поярусной передачей нагрузки от облицовочного слоя на несущий с помощью консольного опорного столика из стального уголкового профиля, жестко анкеруемого на несущий слой кладки, монолитный обвязочный пояс или на торец плиты перекрытия, укладываемой с перекрытием всей толщины несущего слоя. Расстояние между горизонтальными температурными швами по облицовочному слою, а также конструктивное решение опорного столика определяются расчетом.

В структуре трехслойных стен предусмотрена воздушная прослойка толщиной 20+30 мм между облицовочным слоем и плитным утеплителем. Воздушная прослойка предохраняет утеплитель от прямого воздействия влаги при дожде, обеспечивает вентиляцию и осушение утеплителя и межслоевого пространства. Режим вентиляции поддерживается за счет отверстий во вкладышах-решетках или трубках из пластмассы, вставляемых в вертикальные швы кладки на уровне горизонтальных

швов, разрезающих облицовочный слой. Фиксация проектной толщины воздушной прослойки достигается постановкой прокладок из плитного утеплителя.

10. Металлоизделия (Раздел 6) в виде одиночных связевых элементов (Группа 1), плоских связевых каркасов (Группа 2), регулируемых связей (Группа 3), вводимые в структуру кладки, предназначены для обеспечения связи несущего и облицовочного слоев трехслойной стены и их совместной работы на воздействие ветровой нагрузки, повышения несущей способности на действие вертикальной нагрузки, повышения трещиностойкости стены. Данные металлоизделия формируют монтажные столики для последующей установки блоков утеплителя, они обеспечивают фиксацию слоя утеплителя на вертикальной плоскости несущей стены.

Одиночные связевые элементы, стержни связевых каркасов, объединяющие облицовочный и несущий слои трехслойной стены, работают как гибкие связи. Их площадь должна приниматься не менее $0,4 \text{ см}^2$ на м^2 площади стены.

Регулируемые связи (Группа 3) позволяют исключить или сократить количество горизонтальных температурных швов в облицовочном слое, что предопределяется характером работы этого типа связи. Свободное перемещение Г-образного элемента-крючка такой связи в гнезде парного связевого элемента исключает деформирование связей из-за разности температурных деформаций несущего и облицовочного слоев трехслойной стены.

Использование регулируемых связей позволяет вести кладку трехслойных стен по отдельной технологии: на первом этапе выполняется кладка несущего слоя на всю высоту здания с выверенным выпуском связевых элементов, укладываемых в этот слой стены; на втором этапе ведется кладка облицовочного слоя с установкой в этом слое Г-образных связевых элементов-крючков и заводкой их в гнезда связей несущего слоя.

Отдельные фрагменты металлоизделий для поперечного армирования при их установке в кладку трехслойных стен размещаются вне растворной постели и, таким образом, оказываются не защищенными в противокоррозионном отношении.

С целью обеспечения коррозионной стойкости металлоизделия рассматриваемого назначения должны решаться по одному из следующих вариантов:

- сварные изделия или одиночные связевые элементы целиком из нержавеющей проволоки марок 20Х13, 12Х13 по ГОСТ 18143-72;

- сварные изделия комбинированные из обыкновенной арматурной проволоки класса Вр-I для продольных проволок каркаса, укладываемых в растворную постель, и нержавеющей проволоки названных выше марок для поперечных элементов связей;

- металлоизделия из обыкновенной арматурной проволоки класса Вр-I с противокоррозионным покрытием цинком слоем не менее 25 мкм, наносимым способом гальванизацией, или слоем 80 мкм, наносимым способом горячего цинкования;

- металлоизделия из биметаллической проволоки по ГОСТ 3822-79.

Размер зазора гнезда регулируемой связи δ принимается равным диаметру проволоки анкера плюс 1 мм.

Номенклатура металлоизделий, представленная в Разделе 6 альбома, соответствует вариантам кладки трехслойных стен 1.1.7, 1.1.8, 1.2.4, 1.2.5, 2.2. Для других вариантов кладки на основе марок металлоизделий, представленных в Разделе 6, следует разрабатывать индивидуальные решения.

В Разделе 6 размеры металлоизделий даны по их габаритам.

Габаритные размеры металлоизделий назначены из соображений обеспечения толщины защитного слоя. Эти размеры по ширине a (см. Раздел 6) соответствуют толщине трехслойной или несущей однослойной стены за вычетом 40 мм.

Плоские связевые каркасы могут использоваться как при армировании трехслойных стен, так и однослойных несущих стен. В последнем случае при армировании однослойной несущей стены из вибропрессованных бетонных блоков толщиной 390 мм размер a каркаса принят 350 мм. Дополнительное промежуточное армирование несущего слоя стены в сочетании с основным армированием, обеспечивающим связь наружного и облицовочного слоев трехслойной стены, необходимо для повышения несущей способности несущего слоя стены и обеспечения включе-

ния в работу вертикальной рабочей арматуры.

11. Облицовки (облицовочные слои) в конструктивных решениях наружных трехслойных стен могут быть решены в мелкоштучных стеновых материалах (варианты 3.1-3.3, в разделе 5 компоновки стен представлены с облицовочным слоем по этим вариантам), а также по варианту 3.4 с применением фиброцементных плит типа Cemstone (LTM Company, Финляндия). Стандартные размеры этих плит - 1194/595×2440/3050 мм при толщине 6 мм, 8 мм, 10 мм и весе соответственно 15,7; 19,0; 22,6 кг/м². Плиты поставляются в Россию фирмой-производителем комплектно с набором фурнитуры, включающей алюминиевые планки горизонтальных и вертикальных швов, планки наружных и внутренних углов, уплотняющую резиновую ленту для вертикальных швов, крепежные шурупы и гвозди.

Конструкция трехслойной стены с применением плит Cemstone предполагает следующую последовательность выполнения работ по монтажу утеплителя и облицовки по возведенному несущему слою: устройство стального каркаса из профилей размером 80, 100, 120 мм на крепежных болтах или деревянного каркаса из горизонтальных брусков толщиной, соответствующей проектной толщине утеплителя, и нашитых по ним вертикальных досок толщиной 20÷25 мм; установка утеплителя с его фиксацией; монтаж облицовочных плит по деревянному каркасу с помощью шурупов (гвоздей) с одновременной установкой алюминиевых планок швов и уплотняющей резиновой ленты по вертикальным швам. При креплении горизонтальных брусков каркаса расстояние между ними по вертикали должно согласовываться с шириной плиты утеплителя. Облицовка по рассматриваемому варианту предполагает наличие воздушной прослойки между плитой облицовки и слоем утеплителя для обеспечения осушения утеплителя, вентиляции межслоевого пространства. Вентиляционный зазор должен быть не менее 20 мм.

Технология применения фиброцементных плит типа Eternit фирмы Eternit AG (Германия) аналогична той, которая используется для плит Cemstone.

Утепление снаружи с оплукатуриванием (вариант облицовки 3.5) может

быть реализовано по технологии Parmiterm (АО Ялора, Финляндия). Такая изоляция включает мягкую или полужесткую минераловатную плиту Paros (см. раздел 3 настоящего Альбома «Каталог теплоизоляционных материалов и изделий») необходимой по условию обеспечения теплозащиты толщины, стальную горячеоцинкованную сетку из проволоки диаметром 1,0 мм и ячейкой 19×19 мм для фиксации утеплителя и штукатурного раствора, крепления для сетки в виде болтов со втулками и крюками. Трехслойная штукатурка общей толщиной около 25 мм включает грунтовочный, средний и поверхностный слой.

Другим вариантом утепления с оштукатуриванием является технология НЕСК фирмы НЕСК GmbH (Германия) с использованием в качестве утеплителя пенополистирольных, полужестких минераловатных плит с известково-цементной штукатуркой по синтетической сетке, фиксируемой на вертикальной плоскости несущего слоя стены анкерами.

12. Проектирование и расчет несущей способности трехслойных стен зданий производится с учетом требований СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» и «Пособия по проектированию каменных и армокаменных конструкций» (к СНиП II-22-81), Москва, ЦИТИ Госстроя СССР, 1987.

При проектировании стен зданий с применением пустотных блоков во всех случаях, вне связи с этажностью зданий, в целях создания жесткого контура по оконным и дверным проемам, перемычек над проемами, поясов жесткости, вертикальных элементов жесткости, обеспечения жесткого замыкания коробки здания в углах в структуру стены вводится конструктивная стержневая арматура, размещаемая в соосных пустотах кладки блоков в вертикальном направлении, в лотковых перемычных (обвязочных) блоках - в горизонтальном направлении. Арматура включается в совместную работу после обетонирования полостей блоков и набора бетоном прочности. Для повышения жесткости и несущей способности в структуру стен из пустотных блоков возможно включение пилястровых колонн, армированных вертикальной рабочей арматурой.

В качестве вертикальной рабочей арматуры, вводимой по расчету в несущие стены среднеэтажных и высотных зданий, принимается стержневая арматура классов А-II, А-III при диаметре стержней $\varnothing 10-32$ мм.

Решения компоновок стен разработаны для зданий под фундаментами, предельные деформации которых не превышают:

относительная разность осадок фундаментов $\left(\frac{\Delta S}{L}\right)_u$	- 0,002;
крен фундамента i_u	- 0,005;
средняя осадка фундаментов S_u	- 10 см;

здесь ΔS - разность осадок фундаментов, L - длина здания.

При значениях осадок, превышающих установленные, следует на основе расчета предусматривать дополнительные мероприятия по усилению кладки (например, за счет армирования).

Расстояния между температурно-усадочными швами в зданиях следует принимать с учетом климатического района строительства согласно Табл.32 СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции».

С целью сохранения при эксплуатации физико-механических и теплотехнических свойств утеплителей в проектах зданий следует соблюдать требования паропроницаемости (условие большего сопротивления паропроницаемости внутренне-го слоя) с учетом дополнительного сопротивления паропроницанию утеплителя. При необходимости, устанавливаемой расчетом, в проектах следует предусматривать установку пароизоляционного слоя между несущим слоем стены и слоем утеплителя.

Требования к огнестойкости зданий с применением компоновок наружных стен, приведенных в Разделе 5, и пределы огнестойкости этих стен следует принимать в соответствии со СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы» и «Руководством по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов» (Москва, ЦНИИСК им В.А. Кучеренко).

Таблица 2

Требуемые приведенные сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий для условий Республики Башкортостан согласно Изменению №3 СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника» для 2-го этапа требований к тепловой защите

г. Уфа

Здания и помещения	Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{вн}$, °С	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot C / Wt$		
			стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	24	6549	3,69	5,47	4,85
	22	6121	3,54	5,26	4,65
	20	5692	3,39	5,05	4,46
	18	5265	3,24	4,83	4,27
	16	4837	3,09	4,62	4,08
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	22	6121	3,04	4,05	3,44
	20	5692	2,91	3,88	3,29
	18	5265	2,78	3,71	3,14
	16	4837	2,65	3,53	2,99

г. Бирск

Здания и помещения	Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{вн}$, °С	Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot C / Wt$		
			стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	24	6484	3,67	5,44	4,82
	22	6056	3,52	5,23	4,63
	20	5628	3,37	5,01	4,43
	18	5200	3,22	4,80	4,24
	16	4772	3,07	4,59	4,05
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	22	6056	3,02	4,02	3,42
	20	5628	2,89	3,85	3,27
	18	5200	2,76	3,68	3,12
	16	4772	2,63	3,51	2,97

г. Янаул

Здания и помещения	Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в}$, °С	Градусо- сутки отопи- тельного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot C / Bt$,		
			стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами
Жилые, лечебно- профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	24	6838	3,79	5,62	4,98
	22	6394	3,64	5,40	4,78
	20	5950	3,48	5,18	4,58
	18	5506	3,33	4,95	4,38
	16	5062	3,17	4,73	4,18
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	22	6394	3,12	4,16	3,54
	20	5950	2,99	3,98	3,38
	18	5506	2,85	3,80	3,23
	16	5062	2,72	3,62	3,07

г. Белорецк

Здания и помещения	Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в}$, °С	Градусо- сутки отопи- тельного периода, °С·сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot C / Bt$,		
			стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами
Жилые, лечебно- профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	24	7238	3,93	5,82	5,16
	22	6774	3,77	5,59	4,95
	20	6310	3,61	5,36	4,74
	18	5846	3,45	5,12	4,53
	16	5382	3,28	4,89	4,32
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	22	6774	3,23	4,31	3,67
	20	6310	3,09	4,12	3,51
	18	5846	2,95	3,94	3,35
	16	5382	2,81	3,75	3,18

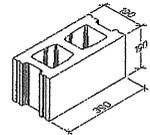
2. Номенклатура мелкоштучных стеновых изделий

						<i>Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.</i>				
						<i>Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий РБ</i>				
<i>Изм.</i>	<i>№ уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	1-ое издание		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.		Чижова А.Н.		<i>Чижова</i>				13	2	
		Гайсин А.М.		<i>Гайсин</i>						
		Парфёнов В.И.								
Утв.		Колесник Г.С.		<i>Колесник</i>	<i>н.п.д.</i>	Номенклатура мелкоштучных стеновых изделий		БашНИИстрой УГНТУ		

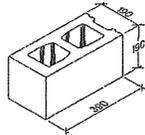
Номенклатура мелкоштучных стеновых изделий

А. Вибропрессованные бетонные изделия, производимые на оборудовании фирмы "Besser"

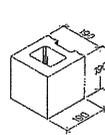
Блоки стеновые (БС)



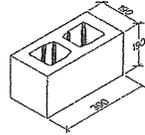
БС 1.1



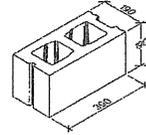
БС 1.2



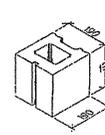
БС 1.3



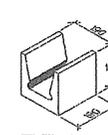
БС 1.4



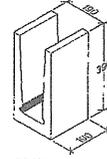
БС 1.5



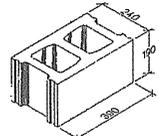
БС 1.6



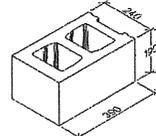
БЛ 1.1



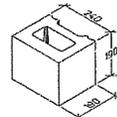
БЛ 1.2



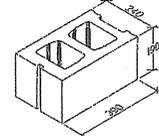
БС 2.1



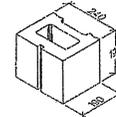
БС 2.2



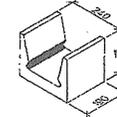
БС 2.3



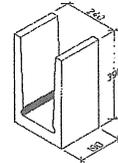
БС 2.4



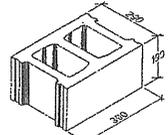
БС 2.5



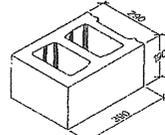
БЛ 2.1



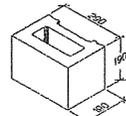
БЛ 2.2



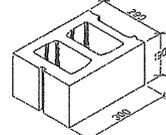
БС 3.1



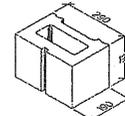
БС 3.2



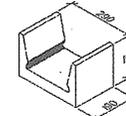
БС 3.3



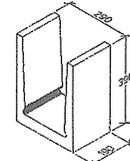
БС 3.4



БС 3.5

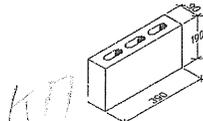


БЛ 3.1

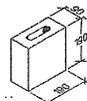


БЛ 3.2

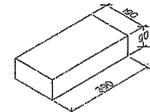
Блоки перегородочные/облицовочные (БП)



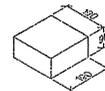
БП 1.1



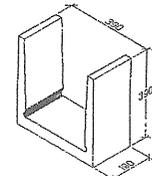
БП 1.2



БС 4.1

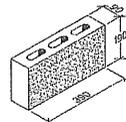


БС 4.2

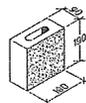


БЛ 4.1

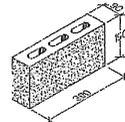
Блоки облицовочные (БО)



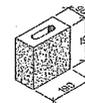
БО 1.1



БО 1.2



БО 1.3

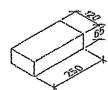


БО 1.4

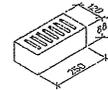
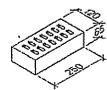
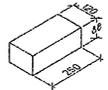


БО 1.5

Б. Кирпич силикатный (ГОСТ 379-79)



В. Кирпич керамический (ГОСТ 530-80)



Г. Кирпич лицевой (ГОСТ 7484-78)

3. Каталог теплоизоляционных материалов и изделий

						Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.				
						Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий РБ				
Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-ое издание	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.				Чикота А.Н.					15	4
				Недосеко И.В.						
				Каратаев М.З.						
Утв.				Бабков В.В.	22.01.96	Каталог теплоизоляционных материалов и изделий	БашНИИстрой УГНТУ			

Каталог теплоизоляционных материалов и изделий,

рекомендуемых в качестве теплоизоляции наружных стен жилых и общественных зданий повышенной этажности

Наименование теплоизоляционного материала	Габариты изделия, мм		Физико-механические характеристики			Реквизиты предприятия-производителя или его регионального представительства
	длина × ширина	толщина	плотность γ_0 , кг/м ³	прочность на сжатие p , МПа	коэффициент теплопроводности λ_0 , Вт/м °С	
Беспоресовые пенополистирольные теплоизоляционные плиты по ГОСТ 15588-86 (с антипиреном) ПСБ-С	1000 ÷ 3000 × 600	20 ÷ 150	20 ÷ 50	0,08 ÷ 0,10 ‡	0,038 ①	Нефтекамский ДСК АО «Стронег» 452950, Башкортостан, г. Нефтекамск, ул. Социалистическая, 8. Тел. (34713) 3-37-26, 3-35-42
Беспоресовые пенополистирольные теплоизоляционные плиты по ГОСТ 15588-86 (с антипиреном) ПСБ-С	1000 ÷ 3000 × 600	20 ÷ 150	20 ÷ 50	0,08 ÷ 0,10 ‡	0,038 ①	Октябрьский УКПД АО «Стронег» 452620, Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Трудовая, 1. Тел. (34767) 2-11-50
Беспоресовые пенополистирольные теплоизоляционные плиты по ГОСТ 15588-86 (с антипиреном) ПСБ-С	1000 ÷ 3000 × 600	20 ÷ 150	20 ÷ 50	0,08 ÷ 0,10 ‡	0,038 ①	АО «Салаватский ДСК» 453200, Башкортостан, г. Салават-б. Тел. (34763) 49-21-53, 49-25-97
Беспоресовые пенополистирольные теплоизоляционные плиты по ГОСТ 15588-86 (с антипиреном) ПСБ-С	2000 × 500 *	20 ÷ 500	15 ÷ 25	0,08 ÷ 0,10 ‡	0,042 ①	НПО Полимер 450054, Башкортостан, г. Уфа, ул. Зорге, 60. Тел./факс (3472) 25-24-50, тел. (3472) 25-06-78
Полужёсткие минераловатные теплоизоляционные плиты на синтетическом связующем по ГОСТ 9573-82 П-75 П-125	1000 × 500 *	80	62	-	0,043 ①	Завод теплоизоляционных изделий 453200, Башкортостан, г. Салават-б. Тел. (34763) 49-22-49, 49-22-29, 49-22-77 Телетайп 350157 «Вата»
	1000 × 500 *	80	82	-	0,041 ①	
Полужёсткие минераловатные теплоизоляционные плиты на карбамидном связующем по ГОСТ 9573-82 П-125	1000 × 500 *	60	75 ÷ 125	-	0,047 ①	Техностройматериалы 450078, Башкортостан, г. Уфа, ул. Революционная, 154/1, ком. 7. Тел. (3472) 28-13-30, факс (3472) 53-04-44
Минераловатные теплоизоляционные плиты повышенной жёсткости на синтетическом связующем по ГОСТ 22950-78 ППЖ	1000 × 500 *	60	200	0,10 ‡	0,052 ①	Завод строительных материалов 453310, Башкортостан, г. Мелеуз. Тел. (34764) 2-01-06, 2-03-32
Теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола ЭППС-4 ЭППС-5 ЭППС-6	1000 ÷ 3000 × 600	40	45 ÷ 50	0,40 †	0,040 ①	АО «Химический завод» 623730, Свердловская область, г. Реж, ул. Калинина, б. Тел./факс (34364) 2-25-55 Телекс 721709 RHZ
	1000 ÷ 3000 × 600	50	40 ÷ 45	0,35 †	0,040 ①	
	1000 ÷ 3000 × 600	60	35 ÷ 40	0,30 †	0,040 ①	

Наименование теплоизоляционного материала	Габариты изделия, мм		Физико-механические характеристики			Реквизиты предприятия-производителя или его регионального представительства
	длина × ширина	толщина	плотность γ _с , кг/м ³	прочность на сжатие p, МПа	коэффициент теплопроводности λ _с , Вт/м °С	
<u>Тизол</u> Полужёсткие, жёсткие минераловатные теплоизоляционные плиты на карбамидном связующем по ТУ 088 У 023.013-94 и ТУ 95-2354-92						<i>АООТ «Тизол» 624350, Свердловская область, г. Нижняя Тура, ул. Мазышева, 59. Тел. (34342) 2-09-80, 2-36-46, 2-10-14 Факс (34342) 2-10-34 Телетайп 848213 «Алмаз»</i>
БВТМ ПМ	1200 × 1000 *	15 ± 30	50	-	0,033 [Ⓢ]	
ПГЖ	1000 × 500 *	40 ± 50	200	0,10 [‡]	0,052 [Ⓢ]	
<u>Акси</u> Полужёсткие, жёсткие минераловатные теплоизоляционные плиты на карбамидном связующем по ГОСТ 9573-82 и ТУ 67-16-207-93						<i>ОАО «Акси» 454081, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Валдайская, 1-а, а/я 6306. Тел./факс (3512) 72-07-23, 72-86-57 Тел. (3512) 72-16-54, 72-03-89, 72-79-32</i>
П-125	1000 × 500 *	60	75 ± 125	-	0,047 [Ⓢ]	
ПГЖ-200	1000 × 500 *	50	175 ± 250	0,10 [‡]	0,052 [Ⓢ]	
<u>Styrofoam</u> Теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола						<i>Компания Dow Chemical Официальный дистрибьютор - KemoPlast AG 119131, Москва, Серпуховский вил, 8, кв. 47. Тел./факс (095) 956-96-03 Тел. (095) 952-25-20, 954-99-14 Телекс 413868</i>
Wallmate	1200 × 450 *	25 ± 50	32	0,20 [‡]	0,025 [Ⓢ]	
Perimate	1250 × 600	25 ± 95	32	0,30 [‡]	0,027 [Ⓢ]	
Roofmate	1250 × 600	30 ± 120	32	0,30 [‡]	0,027 [Ⓢ]	
Floormate	1250 × 600	30 ± 100	25 ± 45	0,20 ± 0,07 [‡]	0,027 [Ⓢ]	
<u>Ecoprim LD</u> Теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола						<i>Компания Paroc Oy Ab Региональное представительство - Центр «СИ» 450005, Башкортостан, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 24, ком. 108, 110. Тел./факс (3472) 52-76-25</i>
933-00	1200 × 600	40 ± 50	24	0,20 [‡]	0,030 [Ⓢ]	
933-52	1185 × 585 *	50 ± 100	24	0,20 [‡]	0,030 [Ⓢ]	
<u>Paroc</u> Полужёсткие, жёсткие базальтоволоконные теплоизоляционные плиты						<i>Компания Partek Insulation Региональное представительство - Центр «СИ» 450005, Башкортостан, г. Уфа, ул. 50 лет Октября, 24, ком. 108, 110. Тел./факс (3472) 52-76-25</i>
EL	1200 × 600	30 ± 180	75	0,005 [†]	0,034 [Ⓢ]	
ELU	1200 × 600	80 ± 180	75	0,005 [†]	0,034 [Ⓢ]	
ELUS	1200 × 600	80 ± 180	75	0,005 [†]	0,034 [Ⓢ]	
VL	1200 × 600	20 ± 150	100	0,008 [†]	0,034 [Ⓢ]	
TL	1200 × 600	20 ± 150	120	0,012 [†]	0,034 [Ⓢ]	
PAL	1200 × 600	20 ± 120	140	-	0,034 [Ⓢ]	

Наименование теплоизоляционного материала	Габариты изделия, мм		Физико-механические характеристики			Реквизиты предприятия-производителя или его регионального представительства
	длина × ширина	толщина	плотность $\gamma_n, \text{кг/м}^3$	прочность на сжатие p , МПа	коэффициент теплопроводности λ_n , Вт/м °С	
<u>Isover</u> Полужёсткие стекловолоконные тепло- изоляционные плиты						Компания Isover Ahlstrom LTD концерна Saint-Gobain Торговые представительства: г.С-Петербург, Лермонтовский пр., 44. Тел./факс (812) 251-80-88, тел. (812) 251-71-65 г.Москва - тел./факс (095) 232-99-85, 946-28-18
OL-E	1400 × 600	100 ÷ 150	50	0,008 †	0,033 ②	
OL-A	1200 × 600	20 ÷ 100	65	0,012 †	0,033 ②	
OL-K	1200 × 600	30 ÷ 100	130	0,025 †	0,035 ②	
<u>Ursa</u> Полужёсткие теплоизоляционные плиты из стеклянного штапельного волокна по ТУ 5763-002-00287697-97						ОАО «Флайдерер-Чудово» Официальный дилер - ООО «Мози» 450064, Башкортостан, г.Уфа, ул.Горького, 35, офис 806. Тел./факс (3472) 43-29-57
П-15	1250 × 600	50 ÷ 120	13 ÷ 16	-	0,046 ①	
П-17	1250 × 600	50 ÷ 120	16 ÷ 18	-	0,044 ①	
П-20	1250 × 600	50 ÷ 120	18 ÷ 26	-	0,040 ①	
П-30	1250 × 600	40 ÷ 120	26 ÷ 32	-	0,038 ①	
П-35	1250 × 600	40 ÷ 100	32 ÷ 38	-	0,038 ①	
П-45	1250 × 600	40 ÷ 100	38 ÷ 50	-	0,038 ①	
П-60	1250 × 600	20 ÷ 40	50 ÷ 66	-	0,037 ①	
П-75	1250 × 600	20 ÷ 40	66 ÷ 75	-	0,037 ①	
П-85	1250 × 600	20 ÷ 40	75 ÷ 85	-	0,037 ①	
<u>Rockwool</u> Полужёсткие, жёсткие диабазоволокон- ные теплоизоляционные плиты						Компания Rockwool A/S, Rockwool International A/S Официальный дистрибьютор - ООО «Мози» 450064, Башкортостан, г.Уфа, ул.Горького, 35, офис 806. Тел./факс (3472) 43-29-57
Batts 32	1000 × 600	25 ÷ 200	32	-	0,035 ②	
Batts 40	1000 × 600	25 ÷ 200	40	-	0,034 ②	
Batts 48	1000 × 600	25 ÷ 200	48	-	0,033 ②	
Flexi-Batts	980 × 600	50 ÷ 200	34	-	0,035 ②	
Venti-Batts	1000 × 600	75 ÷ 200	45 ÷ 90	-	0,035 ②	
FireBatts Facade Slab	1000 × 600 1000 × 600	25 ÷ 100 50 ÷ 125	110 145	- -	0,033 ② 0,035 ②	

* - требуется приведение ширины теплоизоляционной плиты к размеру кратному высоте ряда кладки;

† - прочность на сжатие при 5% линейной деформации;

‡ - прочность на сжатие при 10% линейной деформации;

① - лабораторный коэффициент теплопроводности материала при 25 °С по ГОСТ 7076-87;

② - лабораторный коэффициент теплопроводности материала при 10 °С в соответствии со стандартом DIN 52612;

③ - лабораторный коэффициент теплопроводности материала при 10 °С в соответствии со стандартом ISO 8301.

4. Конструктивные решения наружных трёхслойных стен зданий

						Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.			
						Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий РБ			
<i>Изм.</i>	<i>№уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Страниц</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		Чикота А.Н.		<i>Чик</i>		1-ое издание		19	2
		Чушкин А.Е.							
<i>Утв.</i>		Бабков В.В.				Конструктивные решения наружных трёхслойных стен зданий	БашНИИстрой УГНТУ		

Конструктивные решения наружных трёхслойных стен зданий

Варианты компоновок несущего, самонесущего и облицовочного слоёв наружных трёхслойных стен зданий с использованием вибропрессованных бетонных блоков, глиняного и силикатного кирпича для зданий повышенной этажности

Код варианта компоновки	Структура несущего и облицовочного слоёв	Рекомендуемая этажность здания	Код варианта компоновки	Структура несущего и облицовочного слоёв	Рекомендуемая этажность здания
-------------------------	--	--------------------------------	-------------------------	--	--------------------------------

1. Несущие стены

1.1. 4÷7 этажные здания

1.1.1	1,5 кирпича (толщина несущего слоя стены 380 мм)* + облицовка **	4÷5
1.1.2	2,0 кирпича (толщина несущего слоя стены 510 мм)* + облицовка	6÷7
1.1.3	Один пустотный вибропрессованный бетонный блок толщиной 190 мм с внутренним каркасом и вертикальным рабочим армированием + облицовка	4÷6
1.1.4	Один пустотный вибропрессованный бетонный блок толщиной 240 мм с внутренним каркасом и вертикальным рабочим армированием + облицовка	4÷7
1.1.5	Один пустотный вибропрессованный бетонный блок толщиной 290 мм с внутренним каркасом и вертикальным рабочим армированием + облицовка	4÷7
1.1.6	Два пустотных вибропрессованных бетонных блока 190×90 мм (толщина несущего слоя стены 290 мм) с поперечным армированием + облицовка	4÷7
1.1.7	Два пустотных вибропрессованных бетонных блока 2×190 мм (толщина несущего слоя стены 390 мм) с поперечным армированием и внутренним каркасом + облицовка	4÷7
1.1.8	Два полнотелых вибропрессованных бетонных блока размерами 390×190×90 мм (толщина несущего слоя стены 390 мм) с поперечным армированием + облицовка	4÷7

1.2. 8÷15 этажные здания

1.2.1 (1.1.2)	2,0 кирпича (толщина несущего слоя стены 510 мм) + облицовка	8÷9
1.2.2	2,5 кирпича (толщина несущего слоя стены 640 мм)* + облицовка	10÷12
1.2.3 (1.1.5)	Один пустотный вибропрессованный бетонный блок толщиной 290 мм с внутренним каркасом и вертикальным рабочим армированием + облицовка	8÷9
1.2.4 (1.1.7)	Два пустотных вибропрессованных бетонных блока 2×190 мм (толщина несущего слоя стены 390 мм) с поперечным армированием и внутренним каркасом + облицовка	8÷12
1.2.5 (1.1.8)	Два полнотелых вибропрессованных бетонных блока размерами 390×190×90 мм (толщина несущего слоя стены 390 мм) с поперечным армированием + облицовка	8÷15
1.2.6	Три полнотелых вибропрессованных бетонных блока размерами 390×190×90 мм (толщина несущего слоя стены 390 мм) с поперечным армированием + облицовка	12÷15

2. Самонесущие стены

2.1	1,0 кирпича (250 мм)* + облицовка	без ограничения	2.2	Один пустотный вибропрессованный бетонный блок толщиной 190 мм + облицовка	без ограничения
-----	-----------------------------------	-----------------	-----	--	-----------------

3. Варианты облицовки

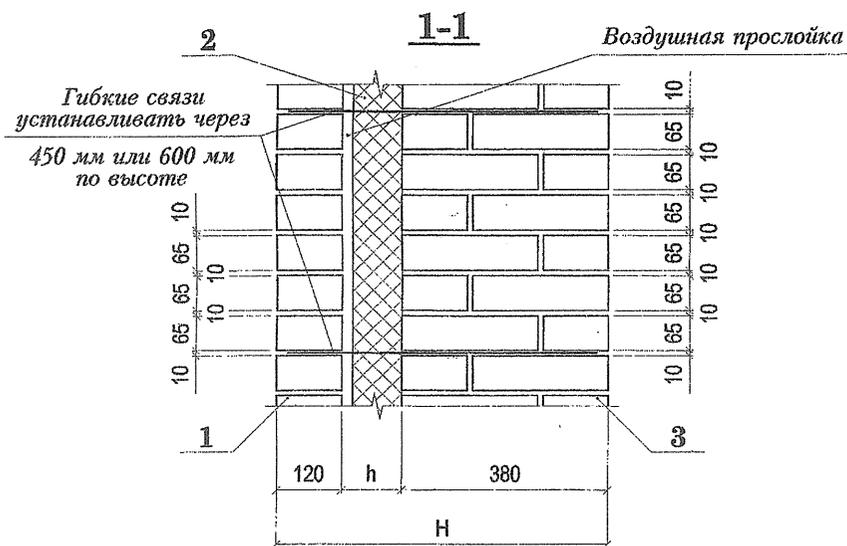
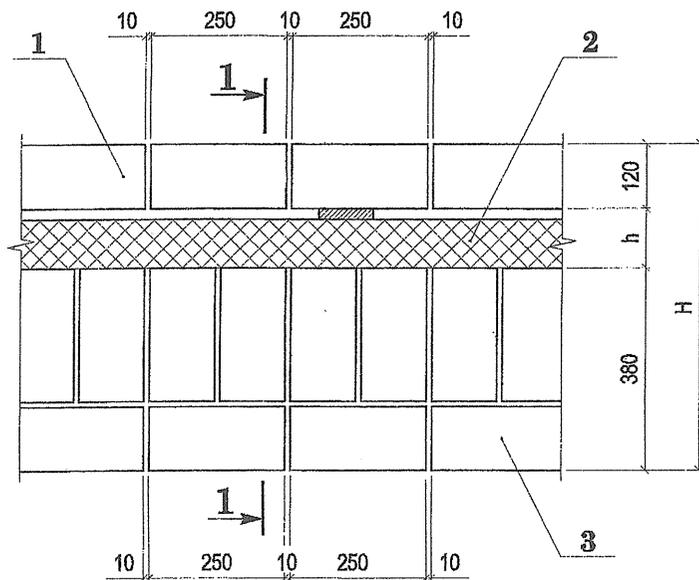
3.1	Лицевой кирпич, толщина облицовки 1/2 кирпича (120 мм)	без ограничения	3.4	Плиты Cemstone (Финляндия), Eternit (Германия, Бельгия) в структуре навесного вентилируемого фасада	без ограничения
3.2	Вибропрессованный бетонный блок пустотный или полнотелый, гладкий или сплитерный толщиной 90 мм	без ограничения	3.5	Штукатурка по сетке, выполняемая по мягкому или полужёсткому плитному утеплителю	без ограничения
3.3	Вибропрессованный бетонный кирпич, толщина облицовки 1/2 кирпича (90 мм)	без ограничения			

* - данная компоновка может быть реализована как в керамическом, так и в силикатном кирпиче (в Разделе 5 компоновка представлена двумя вариантами а и б);

** - облицовка (облицовочный слой) может быть решён по одному из вариантов 3.1÷3.5.

5. Технические решения наружных трёхслойных стен зданий и их теплотехнические характеристики

						Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.			
						Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоячеистых стеновых изделий для условий РБ			
<i>Изм.</i>	<i>№ уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	1-ое издание	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Разраб.				Чикота А.Н. Старков К.В.				21	17
<i>Утв.</i>				Бабков В.В.	11.11.97	Технические решения наружных трёхслойных стен зданий	БашНИИстрой УГНТУ		

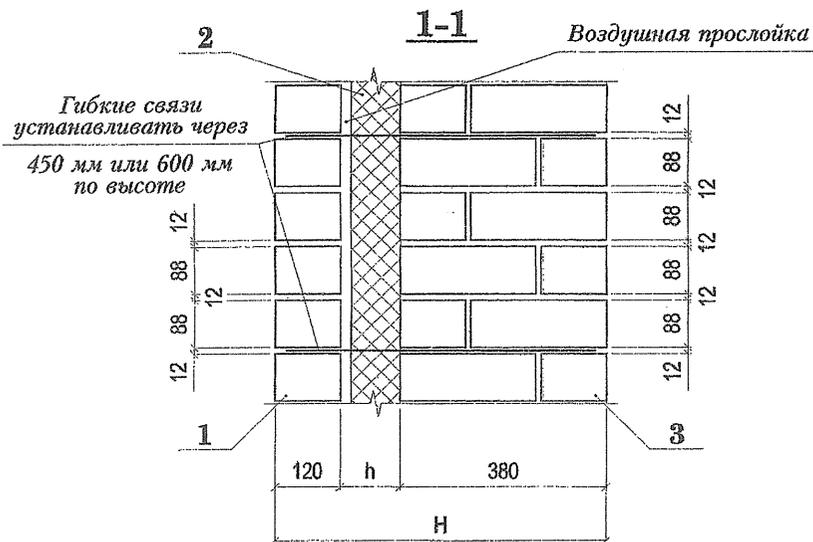
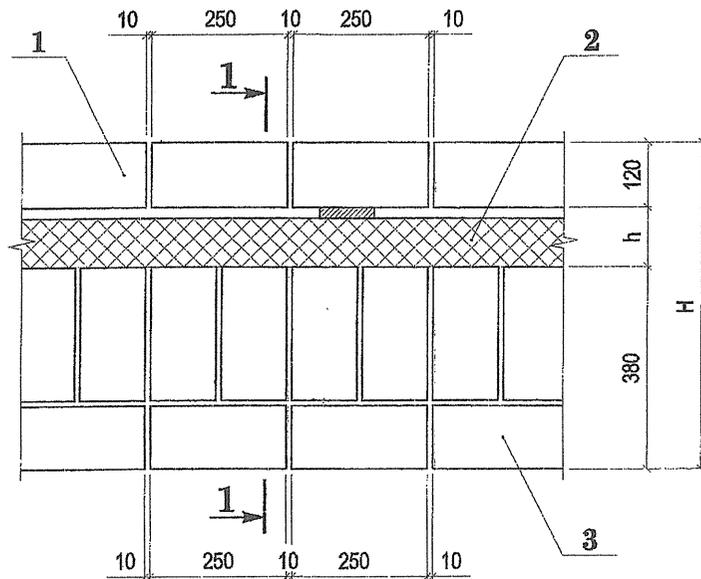


Общая толщина стены H составляет 610 мм, 630 мм и 650 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм и 150 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены R_e^{np} для соответствующих вариантов утеплителей, м²°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,62 3,95
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,17 3,44 3,74 4,01
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,74 2,96 3,20 3,42 3,66 3,88
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130	2,98 3,18 3,39 3,59
3. Несущий слой Кладка из глиняного обыкновенного кирпича по ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе	0,70	380	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений R_e^{np} рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трехслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного керамического кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

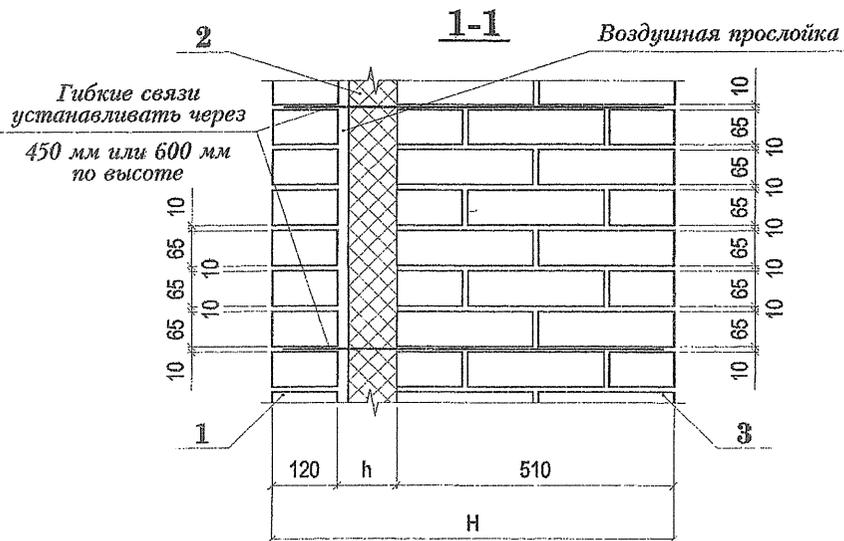
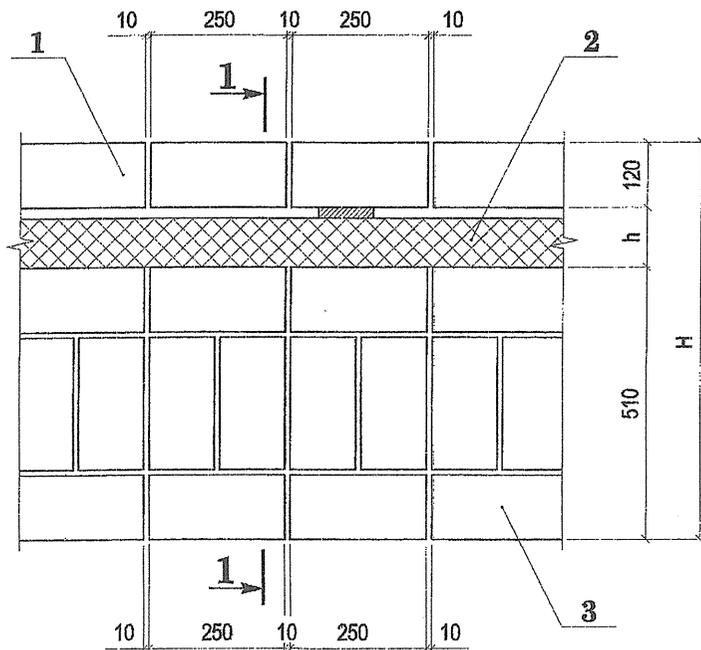


Общая толщина стены H составляет 610 мм, 630 мм и 650 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм и 150 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_{e,пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м²°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,59 3,92
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,13 3,41 3,70 3,97
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,70 2,93 3,16 3,39 3,62 3,84
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130	2,94 3,14 3,35 3,55
3. Несущий слой Кладка из сплошного силикатного кирпича по ГОСТ 379-79 на цементно-песчаном растворе	0,76	380	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_{e,пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\tau = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трехслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного силикатного кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

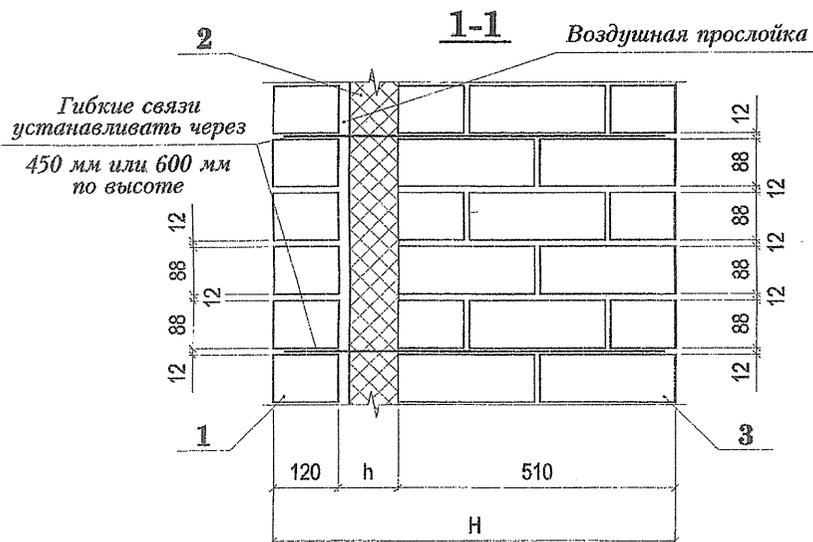
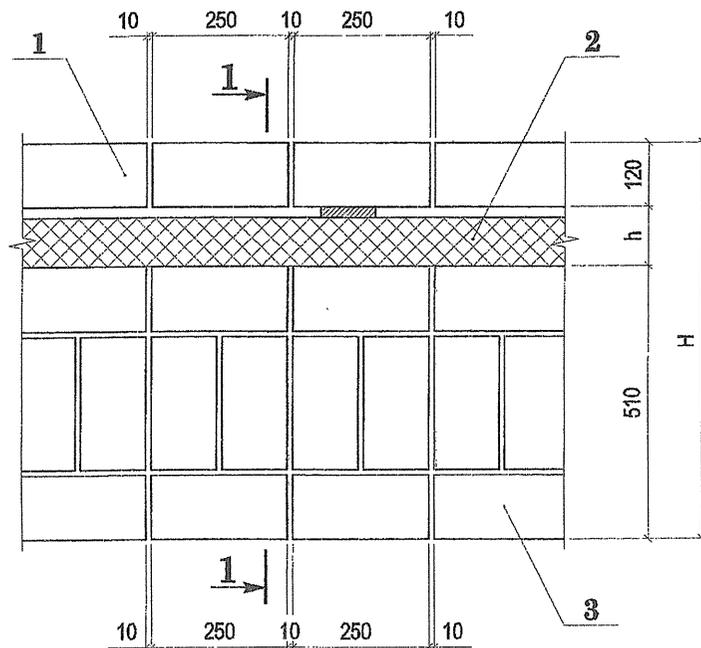


Общая толщина стены H составляет 740 мм, 760 мм и 780 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм и 150 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены R_{e}^{np} для соответствующих вариантов утеплителей, м°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,78 4,11
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,33 3,60 3,89 4,17
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,90 3,12 3,36 3,58 3,82 4,04
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130	3,13 3,33 3,55 3,75
3. Несущий слой Кладка из глиняного обыкновенного кирпича по ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе	0,70	510	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений R_{e}^{np} рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трехслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного керамического кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

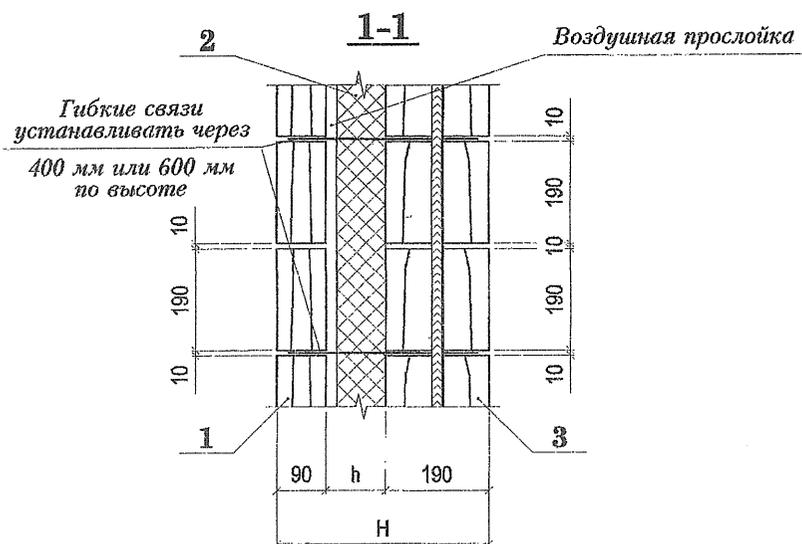
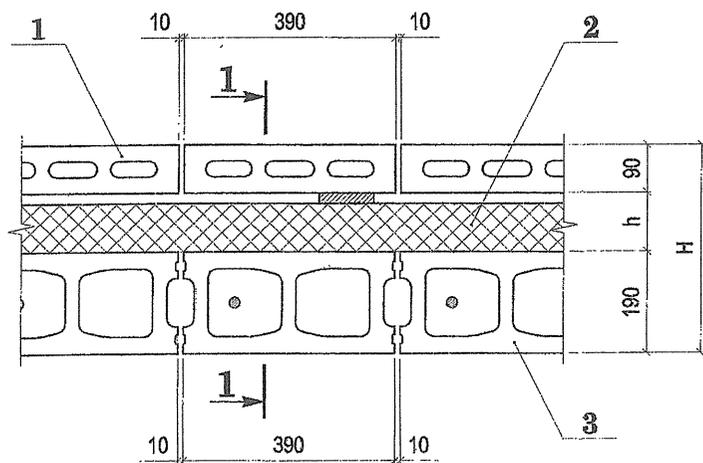


Общая толщина стены H составляет 740 мм, 760 мм и 780 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм и 150 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_{e}^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м ² °C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,73 4,06
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,28 3,55 3,85 4,12
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,85 3,07 3,31 3,53 3,77 3,99
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130	3,09 3,28 3,50 3,70
3. Несущий слой Кладка из сплошного силикатного кирпича по ГОСТ 379-79 на цементно-песчаном растворе	0,76	510	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_{e}^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного силикатного кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

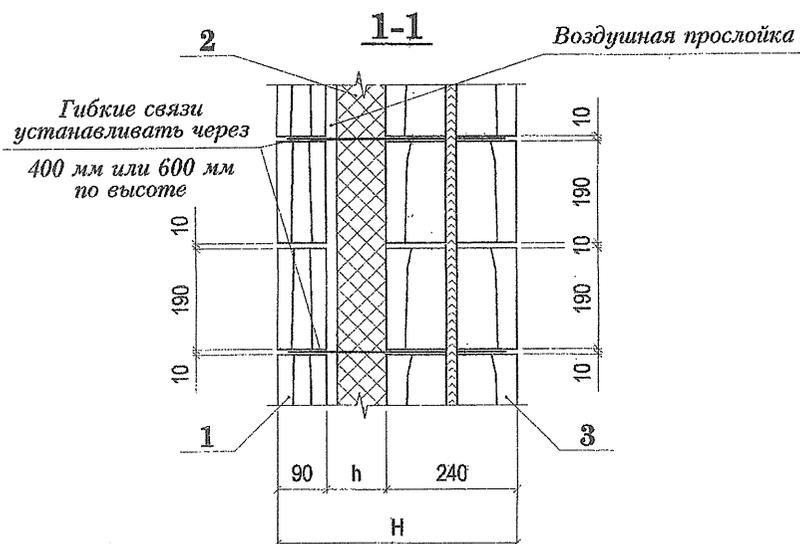
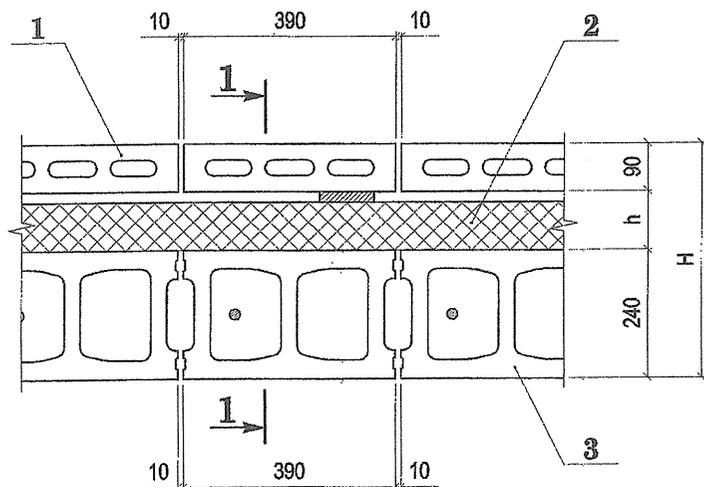


Общая толщина стены H составляет 390 мм, 410 мм, 430 мм и 450 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м²°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1÷1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,26 3,59
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	2,81 3,08 3,37 3,65
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,38 2,60 2,84 3,06 3,30 3,52
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,61 2,81 3,03 3,23 3,44 3,64
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 1.1÷1.6 на цементно-песчаном растворе	1,40	190	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщины утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщины утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщины утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщины утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.



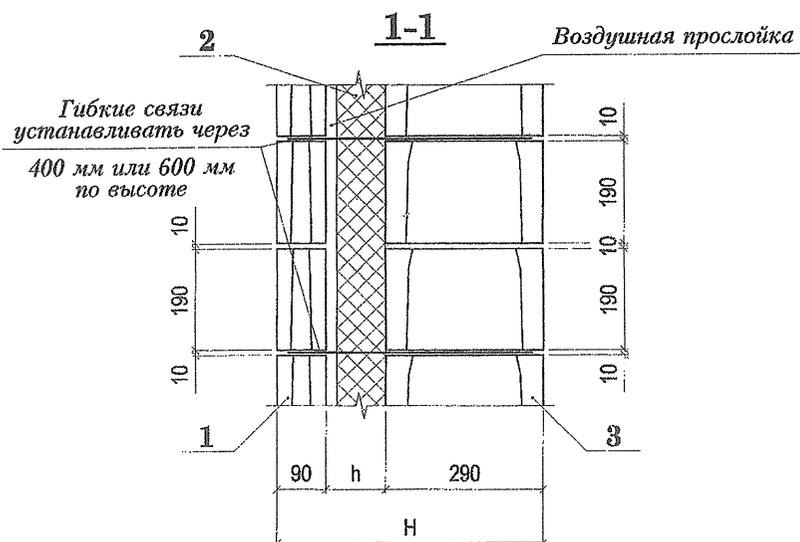
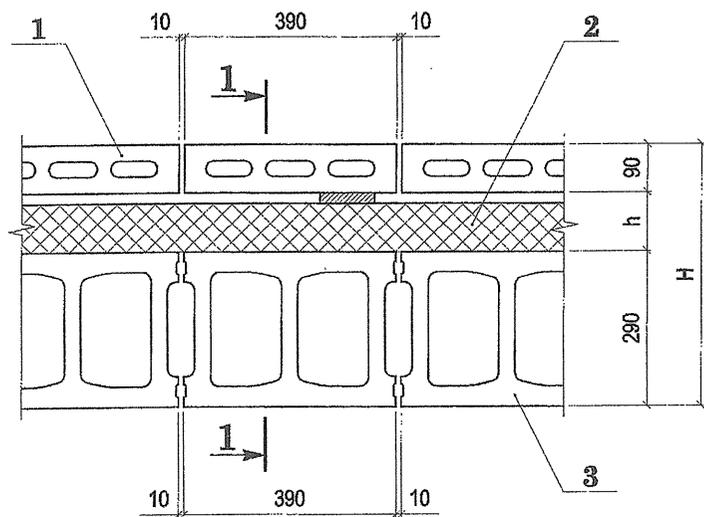
Общая толщина стены H составляет 440 мм, 460 мм, 480 мм и 500 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены R_c^{np} для соответствующих вариантов утеплителей, м²С/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1÷1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,29 3,62
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	2,84 3,11 3,40 3,68
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,41 2,63 2,87 3,09 3,33 3,55
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,64 2,84 3,06 3,26 3,47 3,67
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 2.1÷2.5 на цементно-песчаном растворе	1,40	240	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений R_c^{np} рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.

Вариант компоновки 1.1.4

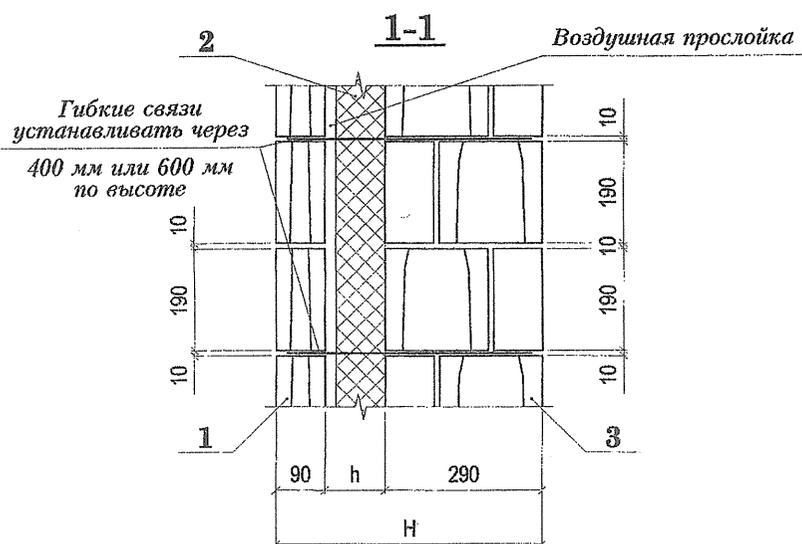
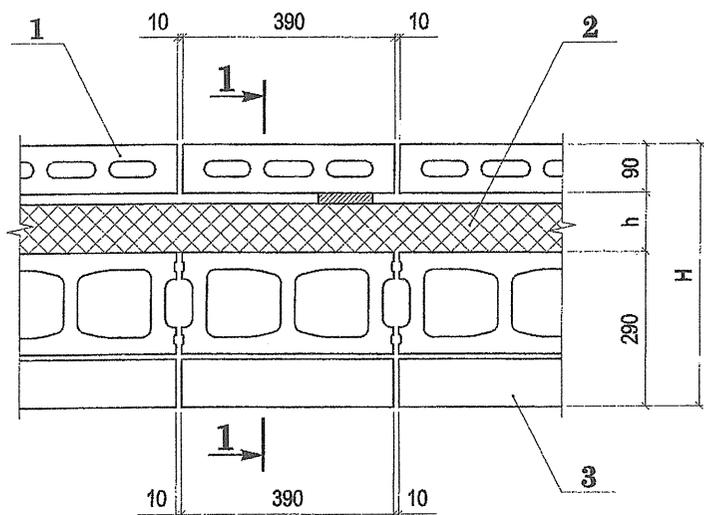


Общая толщина стены H составляет 490 мм, 510 мм, 530 мм и 550 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м ² °C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1÷1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя 2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C 2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C 2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C 2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,025	80	3,32
		90	3,65
	0,030	80	2,87
		90	3,14
		100	3,43
		110	3,71
	0,037	80	2,44
		90	2,66
		100	2,90
		110	3,12
		120	3,36
	0,041	130	3,58
100		2,67	
110		2,87	
120		3,09	
130		3,29	
0,041	140	3,50	
	150	3,70	
	150	3,70	
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 3.1÷3.5 на цементно-песчаном растворе	1,40	290	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\tau = 0,85$.
2. Для толщины утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщины утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщины утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщины утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.

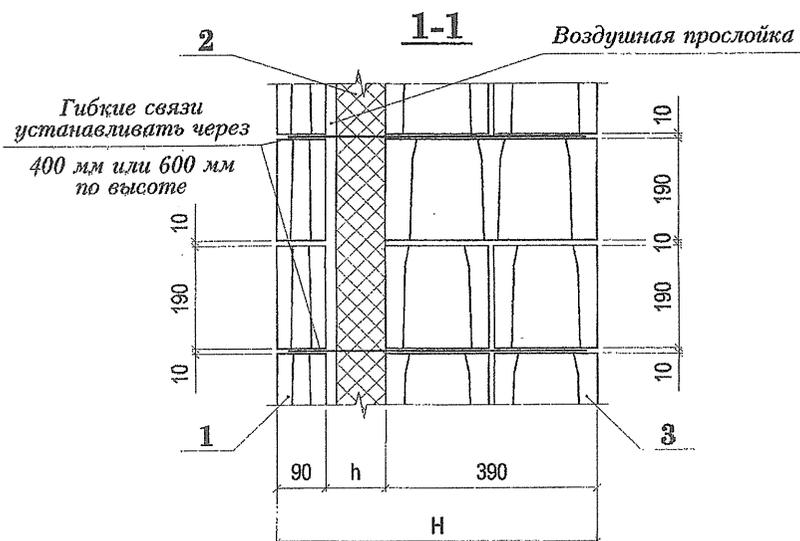
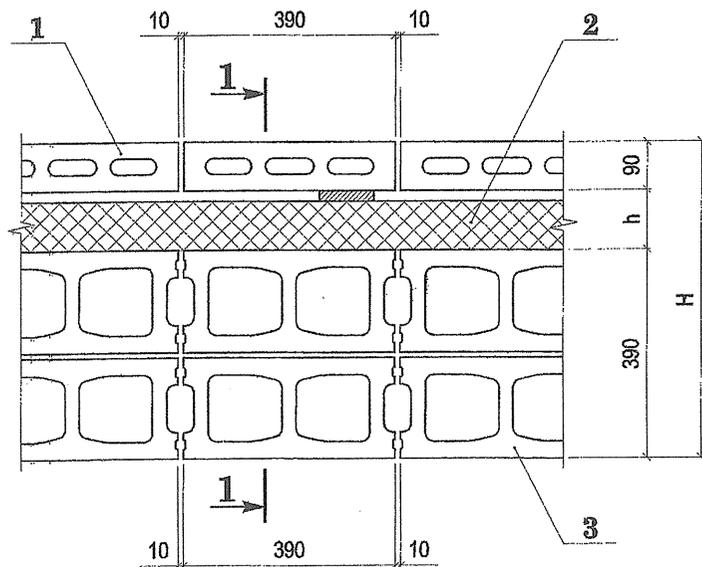


Общая толщина стены H составляет 490 мм, 510 мм, 530 мм и 550 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1+1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя 2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C 2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C 2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C 2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,025	80	3,32
		90	3,65
	0,030	80	2,87
		90	3,14
		100	3,43
		110	3,71
	0,037	80	2,44
		90	2,66
		100	2,90
		110	3,12
		120	3,36
	0,041	130	3,58
100		2,67	
110		2,87	
120		3,09	
130		3,29	
3. Несущий слой	1,40	140	3,50
		150	3,70
		290	
Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 1.1+1.6, БП на цементно-песчаном растворе			

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.



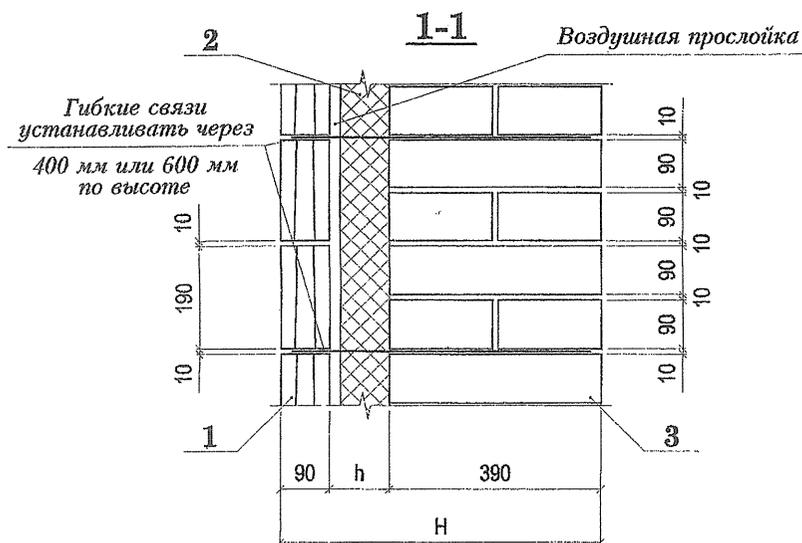
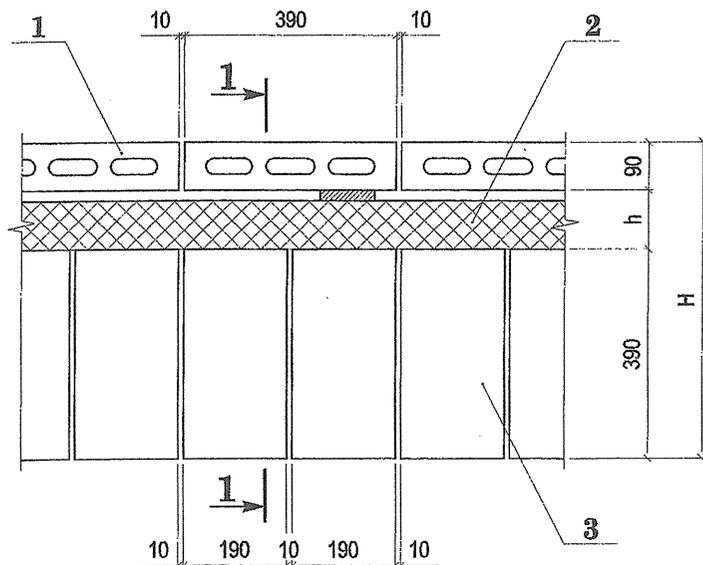
Общая толщина стены H составляет 590 мм, 610 мм, 630 мм и 650 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1+1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,38 3,71
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	2,93 3,20 3,49 3,77
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,50 2,72 2,96 3,18 3,42 3,64
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,73 2,93 3,15 3,35 3,56 3,76
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 1.1+1.6 на цементно-песчаном растворе	1,40	390	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\tau = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.

Вариант компоновки 1.1.7

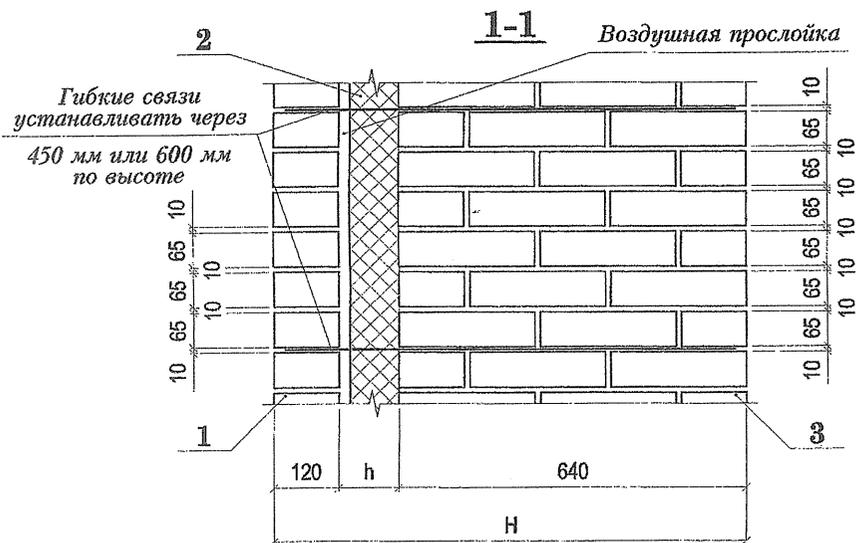
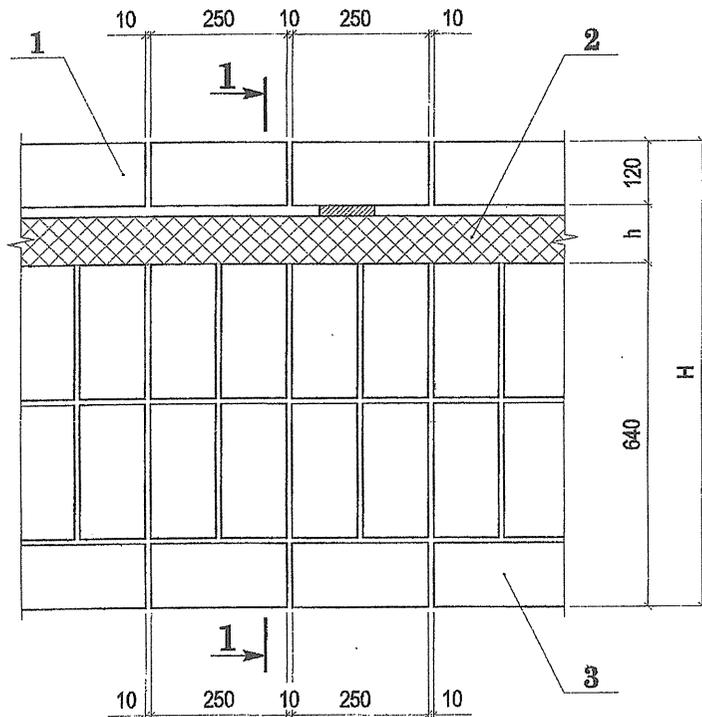


Общая толщина стены H составляет 590 мм, 610 мм, 630 мм и 650 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м ² °C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1+1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,38 3,71
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	2,93 3,20 3,49 3,77
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,50 2,72 2,96 3,18 3,42 3,64
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,73 2,93 3,15 3,35 3,56 3,76
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 4.1, 4.2 на цементно-песчаном растворе	1,40	390	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\tau = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.



Общая толщина стены H составляет 870 мм, 890 мм и 910 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм и 150 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены R_c^{np} для соответствующих вариантов утеплителей, м°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,94 4,27
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,49 3,76 4,05 4,33
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	3,06 3,28 3,52 3,74 3,98 4,20
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130	3,29 3,49 3,71 3,91
3. Несущий слой Кладка из глиняного обыкновенного кирпича по ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе	0,70	640	

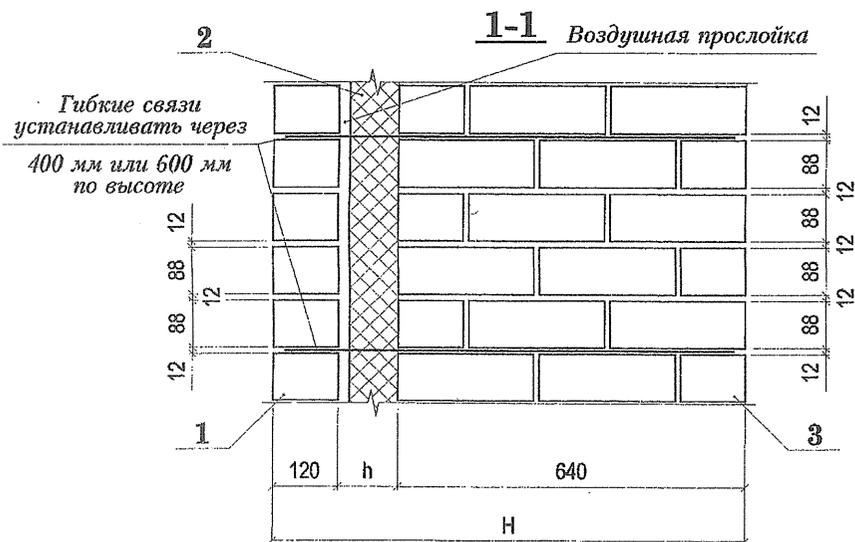
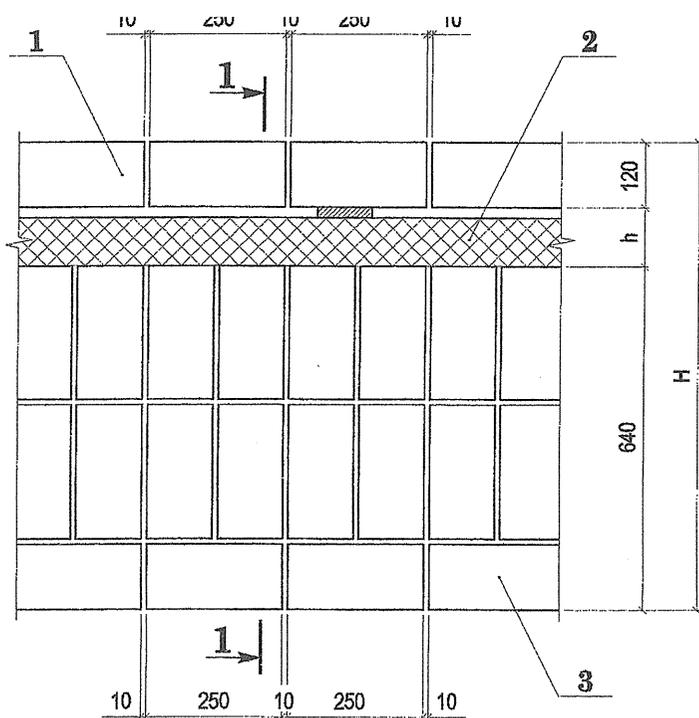
Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений R_c^{np} рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного керамического кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

Вариант компоновки 1.2.2(а)

Лист

32



Общая толщина стены H составляет 870 мм, 890 мм и 910 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм и 150 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,88 4,21
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,42 3,70 3,99 4,27
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	3,00 3,22 3,45 3,68 3,91 4,14
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130	3,23 3,43 3,65 3,84
3. Несущий слой Кладка из сплошного силикатного кирпича по ГОСТ 379-79 на цементно-песчаном растворе	0,76	640	

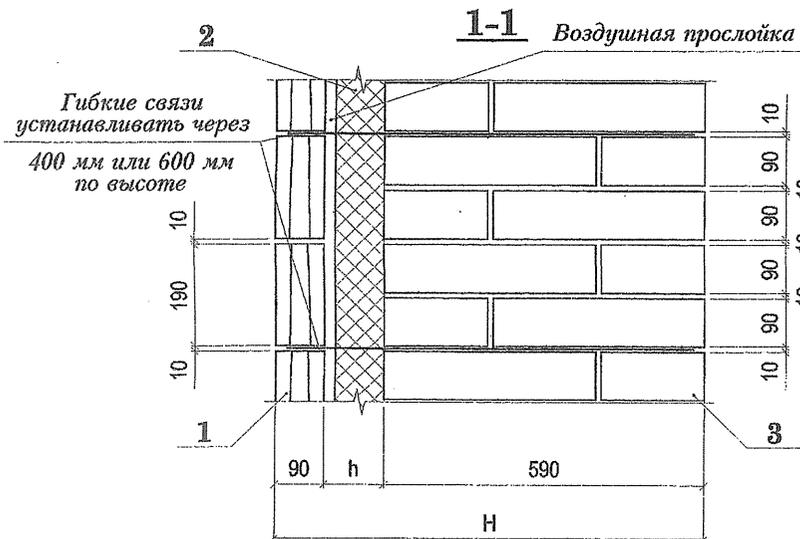
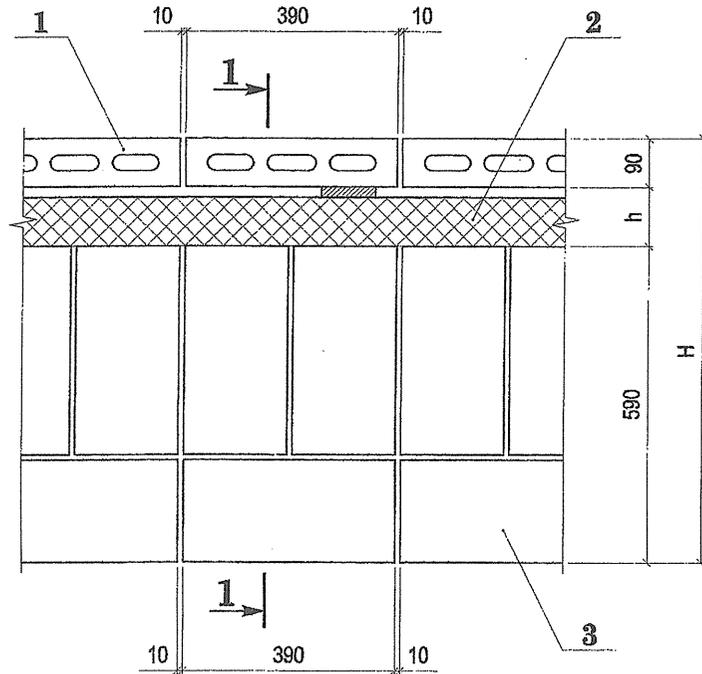
Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного силикатного кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

Вариант компоновки 1.2.2(6)

Лист

33

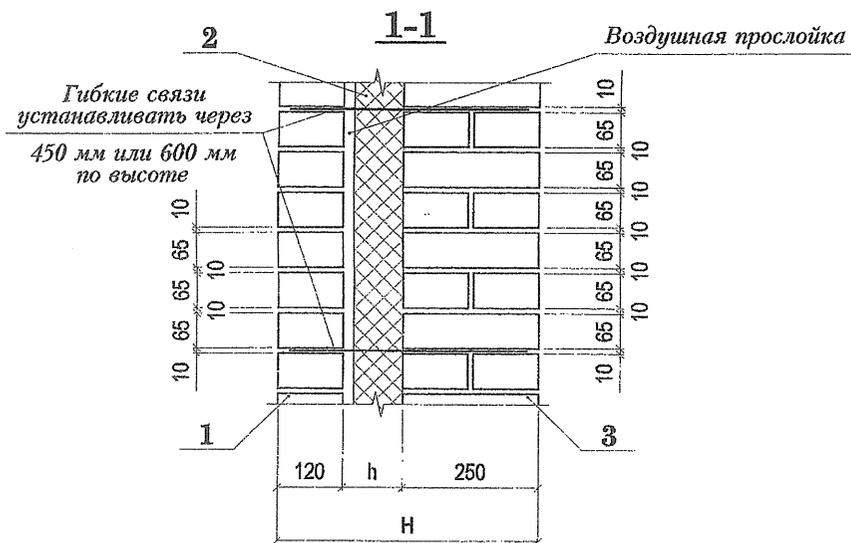
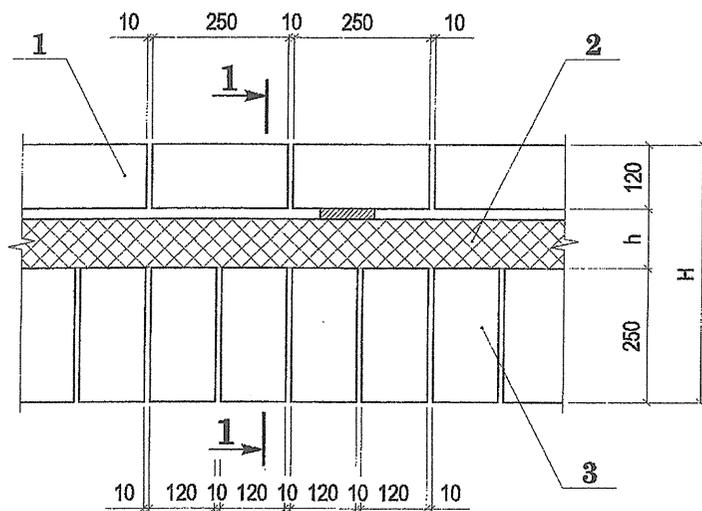


Общая толщина стены H составляет 790 мм, 810 мм, 830 мм и 850 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м²°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1÷1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя 2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C 2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C 2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C 2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,025	80	3,50
		90	3,83
	0,030	80	3,05
		90	3,32
		100	3,62
		110	3,89
	0,037	80	2,62
		90	2,84
		100	3,08
		110	3,30
		120	3,54
	0,041	130	3,76
100		2,85	
110		3,05	
120		3,27	
	130	3,47	
	140	3,68	
	150	3,88	
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 4.1, 4.2 на цементно-песчаном растворе	1,40	590	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\gamma = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.



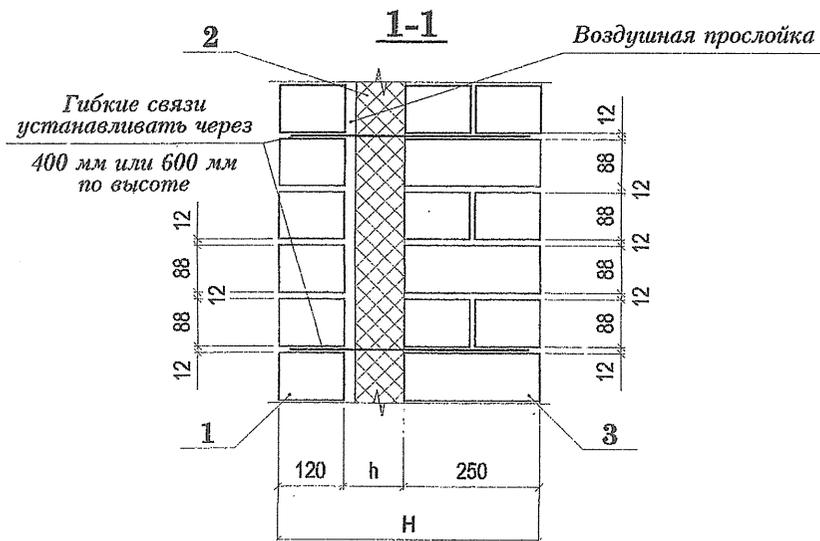
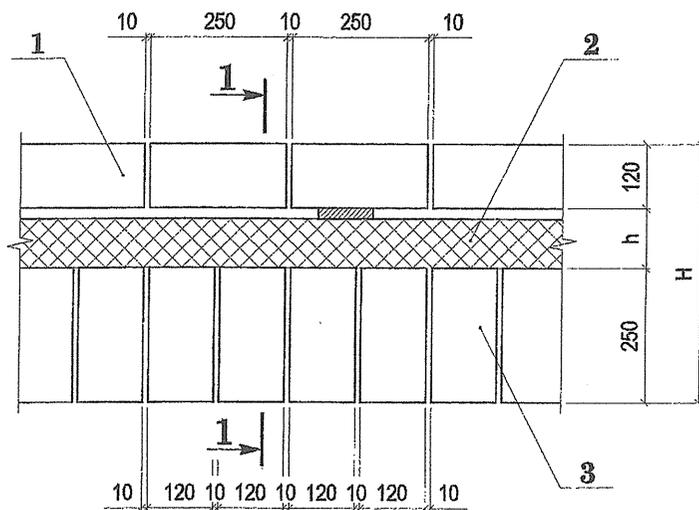
Общая толщина стены H составляет 480 мм, 500 мм, 520 мм и 540 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79**, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_c^{пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м²°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,47 3,80
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	3,01 3,29 3,58 3,85
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,58 2,80 3,04 3,26 3,50 3,72
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,82 3,02 3,23 3,43 3,65 3,85
3. Несущий слой Кладка из глиняного обыкновенного кирпича по ГОСТ 530-80 на цементно-песчаном растворе	0,70	250	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_c^{пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $r = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трехслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного керамического кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

Вариант компоновки 2.1(а)



Общая толщина стены H составляет 480 мм, 500 мм, 520 мм и 540 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79*, Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_{с,пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м²°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из кирпича лицевого керамического по ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе	0,70	120	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,44 3,77
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	2,99 3,26 3,55 3,83
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,56 2,78 3,02 3,24 3,48 3,70
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,79 2,99 3,21 3,41 3,62 3,82
3. Несущий слой Кладка из сплошного силикатного кирпича по ГОСТ 379-79 на цементно-песчаном растворе	0,76	250	

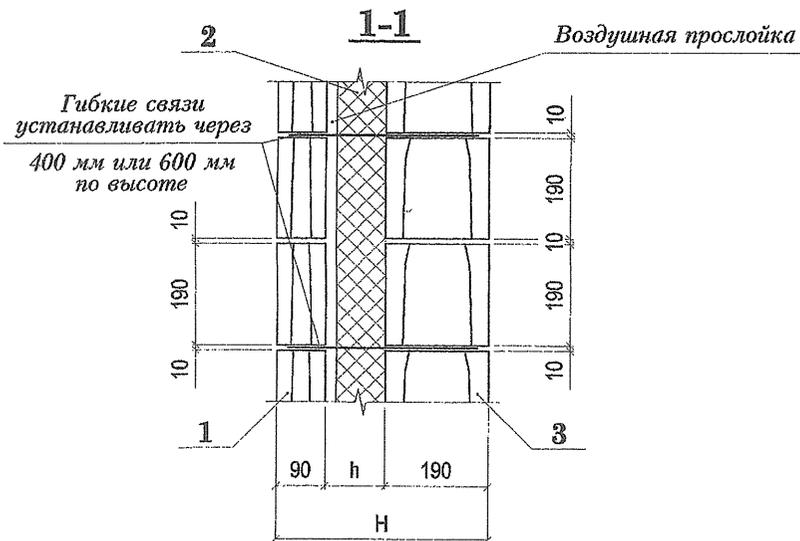
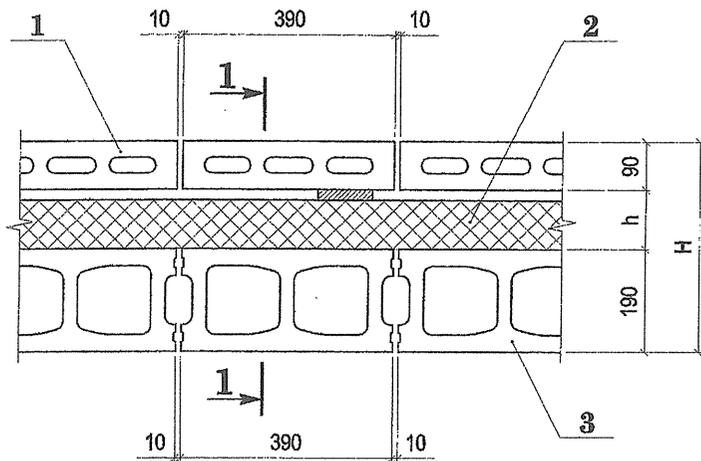
Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_{с,пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\tau = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трехслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.
3. В несущем слое возможно применение как модульного, так и одинарного силикатного кирпича с расстановкой гибких связей в соответствии с вариантом облицовочного слоя.

Вариант компоновки 2.1(6)

Лист

36



Общая толщина стены H составляет 390 мм, 410 мм, 430 мм и 450 мм при расстоянии между несущим и облицовочным слоями h соответственно 110 мм, 130 мм, 150 мм и 170 мм

Элементы трёхслойной стены	Расчётный коэффициент теплопроводности λ для условий эксплуатации А по СНиП II-3-79** Вт/м°C	Толщины элементов стены δ , мм	Приведенное термическое сопротивление стены $R_{c,пр}$ для соответствующих вариантов утеплителей, м°C/Вт
1. Облицовочный слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БО 1.1÷1.4 (БП) на цементно-песчаном растворе	0,60	90	
2. Слой утеплителя			
2.1. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 0,025$ Вт/м°C	0,025	80 90	3,26 3,59
2.2. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,025 < \lambda \leq 0,030$ Вт/м°C	0,030	80 90 100 110	2,81 3,08 3,37 3,65
2.3. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,030 < \lambda \leq 0,037$ Вт/м°C	0,037	80 90 100 110 120 130	2,38 2,60 2,84 3,06 3,30 3,52
2.4. Варианты утеплителей с коэффициентом теплопроводности $0,037 < \lambda \leq 0,041$ Вт/м°C	0,041	100 110 120 130 140 150	2,61 2,81 3,03 3,23 3,44 3,64
3. Несущий слой Кладка из вибропрессованных бетонных блоков БС 1.1÷1.6 на цементно-песчаном растворе	1,40	190	

Примечания:

1. Значения приведенных термических сопротивлений $R_{c,пр}$ рассчитаны с учетом термического сопротивления воздушной прослойки и коэффициента тепло-технической однородности $\gamma = 0,85$.
2. Для толщин утеплителя 80 и 90 мм рекомендуемое расстояние между облицовочным и несущим слоями трёхслойной стены – 110 мм; для толщин утеплителя 100 и 110 мм – 130 мм; для толщин утеплителя 120 и 130 мм – 150 мм; для толщин утеплителя 140 и 150 мм – 170 мм.

Вариант компоновки 2.2

6. Номенклатура металлоизделий

						Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.			
						Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий РБ			
Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-ое издание	Стадия	Лист	Листов
Разраб.				Чикота А.Н. Гайсин А.М.					38
Утв.				Бабков В.В.		Номенклатура металлоизделий	БашНИИстрой УГНТУ		

Номенклатура металлоизделий (примеры для отдельных компоновок стен)

Группы металлоизделий	Маркировка	Варианты компоновок стен	Тип металлоизделия	Ø арматуры, мм	Размеры металлоизделий, мм	
					a	b
1. Одиночные связевые элементы	1.1	2.2		4,5,6	320	-
	1.2	2.2		4,5,6	320	-
2. Плоские связевые каркасы	2.1	2.2		3,4	320	-
	2.2	2.2		3,4	320	-
	2.3	1.1.7 1.1.8 1.2.4 1.2.5		3,4	520	350
	2.4	1.1.7 1.1.8 1.2.4 1.2.5		3,4	520	350
	2.5	1.1.7 1.1.8 1.2.4 1.2.5		3,4	520	350

Группы металлоизделий	Маркировка	Варианты компоновок стен	Тип металлоизделия	Ø арматуры, мм	Размеры металлоизделий, мм	
					a	b
3. Регулируемые связи	3.1	2.2		4,5,6	320	-
	3.2	2.2		4,5,6	320	-
	3.3	1.1.7 1.1.8 1.2.4 1.2.5		3,4	520	350
	3.4	1.1.7 1.1.8 1.2.4 1.2.5		3,4	520	350

Примечания:

- Металлоизделия для армирования кладки трехслойных стен с целью обеспечения их коррозионной стойкости должны решаться по одному из следующих вариантов:
 - Сварные изделия или одиночные связевые элементы целиком из проволоки нержавеющей марок 20Х13, 12Х13 Ø 3, 4, 5 мм с временным сопротивлением разрыву $\sigma_u = 540 + 680$ МПа по ГОСТ 18143-72.
 - Сварные изделия комбинированные – из обыкновенной арматурной проволоки класса Вр-I Ø 3, 4, 5 мм для продольных проволок каркаса, укладываемых в растворную постель, и нержавеющей проволоки названных выше марок для поперечных связей.
 - Металлоизделия из обыкновенной арматурной проволоки класса Вр-I Ø 3, 4, 5 мм, класса А-I Ø 6 мм с противокоррозионным покрытием цинком слоем не менее 25 мкм, наносимым способом горячей цинкования.
 - Металлоизделия из биметаллической проволоки по ГОСТ 3822-79.
- Размеры металлоизделий даны по их габаритам.
- Размер зазора гнезда регулируемой связи δ принимается равным диаметру проволоки анкера плюс 1 мм.

7. Конструктивные узлы

						Решение Госстроя Республики Башкортостан от 25.01.96 г.			
						Технические решения теплоэффективных наружных трёхслойных стен жилых и гражданских зданий повышенной этажности на основе мелкоштучных стеновых изделий для условий РБ			
Изм.	№ уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1-ое издание	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Карацев М.З.						40	
		Караева Р.З.							
		Пермякова И.И.							
Утв.		Колесник Г.С.				Конструктивные узлы	БашНИИстрой УГНТУ		

7.1.1 В данном выпуске рассмотрены узлы и детали, предназначенные для проектирования жилых и гражданских зданий повышенной этажности с теплоэффективными трехслойными наружными стенами, т.е. для зданий формирующих преимущественно центральные или узловые участки городской застройки. К этим зданиям предъявляются более высокие архитектурные и эксплуатационные требования по архитектурной выразительности и долговечности фасадов и их отделки.

7.1.2 Трехслойные стены, как показано в разделе 1 пояснительной записки данного альбома, являются наиболее перспективными решениями наружных стен, соответствующих новым требованиям теплозащиты. Такие решения представляют проектировщикам и строителям широкие возможности для выбора различных видов наиболее эффективных утеплителей, выпускаемых предприятиями местной промышленности, а также предлагаемых на местном рынке другими предприятиями Российской Федерации и зарубежных фирм.

Конструктивные решения трехслойных стен позволяют легко переходить от одного вида утеплителя к другому без изменения конструктивной схемы здания и его основных элементов, обеспечивающих общую устойчивость здания и несущую способность стен. Тем не менее, любая такая замена должна выполняться квалифицированными специалистами, т.к. изменение вида утеплителя только из условия сохранения принятого в проекте уровня термосопротивления стен может привести к существенным или даже недопустимым изменениям других параметров (воздухо- и паропроницаемости стен, изменению влажности и теплопроводности теплоизоляционного слоя, снижению долговечности и пожаростойкости стен и т.п.).

При проектировании наружных трехслойных стен следует учитывать назначение и особенности работы в составе стены каждого конкретного слоя или прослойки.

7.2.1 *Основной (несущий) слой* наружных стен совместно с внутренними стенами и дисками перекрытий в соответствии с принятой расчетной схемой участвует в обеспечении общей устойчивости здания, воспринимает полностью в несущих или частично в самонесущих стенах нагрузки от перекрытий, балконов, лоджий, воспринимает через систему гибких связей с облицовочным слоем ветровые нагрузки, испытывает усилия, возникающие вследствие неравномерных осадок фундаментов, а также усилия от температурных перепадов наружного воздуха в период строительства. В соответствии с назначением для этого слоя рекомендуется принимать высокомарочные по прочности стеновые камни и растворы при которых достигаются минимально возможные и допустимые по конструктивным соображениям толщины стен, что обеспечит их наибольшую эффективность по материалоемкости и трудоемкости возведения.

Несущий слой может выполняться толщиной 190, 240, 290, 390 и 590 мм из вибропрессованных пустотелых бетонных блоков с частичным или полным заполнением пустот, из полнотелых бетонных блоков с толщиной слоя 390 и 590 мм или из кирпича с толщиной слоя 250, 380, 510 и 640 мм (см. раздел 4).

7.2.2 *Промежуточный (внутренний) слой* в наружных стенах предназначен для размещения конструктивных элементов, прослоек и деталей, обеспечивающих соответствие проектируемых конструкций стен требованиям строительных норм по уровню теплозащиты, (требования санитарно-гигиенические и энергосбережения), по сопротивлениям воздухо- и паропроницаемости, по звукоизоляции, по защите теплоизоляционного слоя от влагонакопления и другим показателям.

7.2.3 *Теплоизоляционный слой* должен выполняться из теплоизоляционных плит (см. раздел 3), обладающих высокими теплозащитными показателями (с рекомендуемым уровнем коэффициентов теплопроводности $\lambda=0,025 - 0,041 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{С}$). Вид утеплителя и его толщина должны приниматься по теплотехническому расчету или по таблицам компоновок трехслойных стен (раздел 5) из условия, чтобы общая толщина промежуточного слоя была не более 150 – 170 мм. При большей толщине промежуточного слоя помимо усложнения конструктивного решения узла для опирания облицовочного слоя потребуются увеличить диаметр или количество гибких связей, что приведет к увеличению теплопроводности, снижению коэффициента теплотехнической однородности стены и необходимости корректировки рекомендуемых в разделе 5 компоновок.

Включение в промежуточный слой помимо теплоизоляционных материалов других прослоек и деталей в значительной мере зависит от физико-механических и технических характеристик принятого при проектировании утеплителя, важнейшими из которых являются: сопротивление воздухо- и паропрооницанию, водостойкость и влагопоглощение, усадочность во времени, устойчивость к огневым воздействиям и ориентировочная долговечность в конструкции.

При проектировании наружных стен выбор утеплителя рекомендуется осуществлять с учетом «Рекомендаций по применению эффективных теплоизоляционных материалов в жилищно-гражданском строительстве» (Москва, ЦНИИЭПЖилища, 1984 г.).

7.2.4 *Пароизоляция*, при необходимости, может выполняться путем наклейки пленочных материалов (фольгоизола, пергамина, полиэтиленовой пленки сдублированной со стеклотканью, рубероида и др.) на поверхность несущего слоя стены. Полосы пароизоляционного материала наклеиваются на горячем битуме и затем прижимаются теплоизоляционными плитами.

Функции паронепроницаемой прослойки могут выполнять также пленочные материалы в виде металлической фольги или алюминированной бумаги, наклеиваемой на одну плоскость теплоизоляционных плит на заводе-изготовителе. В этом случае такой пароизоляционный слой может выполнить роль теплоотражающего экрана, повышающего сопротивление стены также теплопередаче. При применении воздухо- и влагонепроницаемых утеплителей, например, экструдированного пенополистирола, отдельный пароизоляционный слой может не предусматриваться. В этом случае необходимо предусматривать меры по предотвращению проникания воздуха через стены между теплоизоляционными плитами путем стыковки их на клеящей мастике (по горизонтальным швам), проклейки вертикальных стыков самоклеющейся лентой или путем применения двухслойной теплоизоляции с перекрытием стыков между плитами первого слоя плитами второго слоя.

Необходимость устройства пароизоляционного слоя с учетом принятой конструкции наружных стен, установленных нормами расчетных параметров внутреннего воздуха в помещениях проектируемого здания (температура и относительная влажность) и климатических условий района строительства определяется расчетом.

При необходимости локального повышения сопротивления паропрооницанию стен отдельных помещений, возможно устройство пароизоляции со стороны помещения, например, в виде отделки стен глазурованной плиткой в помещениях с повышенной влажностью.

7.2.5 Свип II-3-79* устанавливает санитарно-гигиенические требования по воздухопроницаемости наружных стен отапливаемых зданий. Следует также иметь в виду, что от способности ограждающих конструкций противостоять фильтрации через них воздуха под воздействием ветра и теплового напора зависят общие теплотери здания и долговечность стен. Фильтрация воздуха через отдельные слои стен и неплотности в узловых соединениях стен с другими конструктивными элементами здания может привести к внутренней конденсации влаги, накоплению ее в пористом

теплоизоляционном слое и, как следствие, к интенсификации процессов коррозии металлических деталей, повышению теплопроводности и размораживанию (разрушению) неморозостойких видов утеплителей. При проектировании многоэтажных зданий необходимо учитывать, что при одном и том же конструктивном решении стены ее воздухопроницаемость будет увеличиваться с увеличением этажности здания, из-за возрастания ветрового и теплового напоров.

Обычно, требуемое нормами общее сопротивление стен воздухопроницанию, обеспечивается суммарным сопротивлением всех слоев, прослоек и отделочных покрытий. Высоким сопротивлением воздухопроницанию обладают прослойки пароизоляции и некоторые виды утеплителей (пенополиуретан, экструдированный пенополистирол, при условии тщательной герметизации стыков). При применении воздухопроницаемых теплоизоляционных материалов в виде волокнистых стекло- или минераловатных изделий полезной может оказаться защита утеплителя с помощью специальной прослойки, нанесенной на волокнистый утеплитель с одной стороны и располагаемой в стене со стороны облицовочного слоя. Эта прослойка должна защищать утеплитель от продувания ветром и в то же время не препятствовать прохождению паров влаги из теплоизоляционного слоя в сторону воздушной вентилируемой прослойки.

7.2.6 Воздушные прослойки в трехслойных стенах могут быть замкнутыми (невентилируемыми), вентилируемыми или вообще отсутствовать. Наиболее эффективными и надежными для долговременной эксплуатации являются стены с вентилируемыми прослойками, расположенными между теплоизоляцией и наружным облицовочным слоем.

Воздушные прослойки позволяют:

- повысить сопротивление теплопередаче проектируемых стен на 0,15 – 0,19 $\text{м}^2\text{С/Вт}$ (в зависимости от толщины прослойки и наличия или отсутствия вентиляционных отверстий в облицовочном слое);
- выполнить ровную кладку облицовочного слоя при допускаемых отклонениях по толщине теплоизоляционных плит и допускаемой нормами неровности кладки стен основного несущего слоя;
- частично компенсировать дополнительные теплопотери в углах стен, вблизи оконных и дверных откосов, а также в местах сопряжения наружных стен с междуэтажными перекрытиями путем местного увеличения толщины теплоизоляционного слоя (в пределах толщины воздушной прослойки);
- удалить из промежуточного слоя избыточную влагу, попавшую туда случайно в период строительства или в период эксплуатации через дефекты в стенах, оконных и дверных откосах, и через неплотности кладочных швов облицовочного слоя при косом дождевании, а также при внутренней конденсации влаги в результате ее диффузии через отдельные слои стен и фильтрации воздуха через неплотности в узловых соединениях стен с другими конструктивными элементами здания

Вентилируемые воздушные прослойки должны прерываться по высоте не более, чем через 6 м (2 этажа) разделительным влагонепроницаемым швом (экраном). В верхней части воздушной прослойки должны быть предусмотрены вентиляционные, а в нижней части - дренажные отверстия.

Возможно устройство стен без воздушных прослоек. В этом случае следует предъявлять повышенные требования к качеству работ, от которых зависит паро- и воздухопроницаемость стен и узлов сопряжения их с другими конструктивными элементами, а также применять воздухопроницаемые и непоглощающие влагу утеплители. Применение волокнистых утеплителей и плит беспрессового пенополистирола (без специальной обработки или защиты) нежелательно. Необходимо также предусматривать комплекс мероприятий, исключающих возможность замачивания таких утеплителей в процессе транспортировки, складирования на площадке и в процессе выполнения строительных работ.

7.2.7 Облицовочный (защитно-декоративный) слой обеспечивает защиту теплоизоляционного слоя и стены в целом от атмосферных воздействий, случайных ударов (для цокольного или первого этажа), а также обеспечивает повышение противопожарной устойчивости здания, препятствует распространению огня по утепляющему слою из горючих или трудно-горючих материалов и других прослоек, обеспечивающих паро- и воздухопроницаемость стен.

Облицовочный слой может выполняться:

а) непосредственно по утепляющему слою в виде тонкого (3 – 5 мм) полимерцементного покрытия по стеклотканевой сетке или в виде штукатурного слоя (20 – 30 мм), наносимого по металлической сетке.

Такой вид отделки в сочетании с другими более капитальными видами облицовок может применяться по стенам лоджий, гладким участкам стен, расположенным между пилястрами, карнизами и другими архитектурными деталями фасадов. Тонкие декоративные покрытия могут применяться и как временные мероприятия на период стабилизации осадок здания, возводимых в неблагоприятных грунтовых условиях (когда ожидаются большие неравномерные осадки), и для зданий, сооружаемых с теплозащитой, соответствующей первому уровню требований изменения № 3 СНиП П-3-79^{*}, для которых достижение второго уровня теплозащиты переносится на последующий (эксплуатационный) период.

б) Из отдельных листов или декоративных облицовочных плит, навешиваемых на металлический каркас, прикрепленный к несущему слою наружных стен. Облицовочный слой в этом случае может быть выполнен «в откос», т.е. с устройством воздушной прослойки, обеспечивающей возможность вентилиции и самоосушения теплоизоляционного слоя.

Конструкция облицовочных листов и плит должна исключать возможность попадания дождя или снега за облицовку. При этом, между торцовыми поверхностями плит должны быть зазоры, обеспечивающие возможность свободных температурных деформаций.

Все крепежные детали и элементы каркаса должны выполняться из нержавеющей стали или иметь соответствующее антикоррозионное покрытие.

в) Из кладочных мелкоштучных камней (облицовочный кирпич, керамические, бетонные камни, в том числе вибропрессованные бетонные блоки) различной цветовой гаммы и фактуры лицевой поверхности, обладающих повышенной морозостойкостью и долговечностью.

Облицовки в виде каменных стен могут выполняться по высоте не более 2 этажей (6 метров) с передачей нагрузки от собственного веса на опорные несущие поверхности, которыми могут служить фундаменты (для одного, двух нижних этажей), опорные металлические полки из углового профиля, опорные обвязочные балки, на которые опираются плиты междуэтажных перекрытий, или консольные части плит перекрытий, выступающие за внешние габариты несущего слоя стен. Между верхней (торцовой) плоскостью облицовочной стенки и опорой под облицовку вышерасположенного этажа оставляется зазор, величина которого должна обеспечить возможность свободных деформаций сжатия несущего слоя стены от передаваемой на него нагрузки и температурных деформаций облицовочной слоя. Этот зазор заполняется упругим, легкодеформируемым материалом и герметизируется упругой нетвердеющей мастикой.

Устойчивость облицовочных стенок при действии ветровой нагрузки обеспечивается системой гибких связей, объединяющих облицовочный слой с основным несущим слоем стены.

Вдоль здания облицовочный слой разрезается вертикальными швами на отдельные участки длиной от 6 до 18 м, расстояние между которыми определяется в зависимости от горизонтального армирования кладки и температурного перепада, которому подвергается облицовочный слой в течении годового цикла. При определении температурного перепада следует принимать максимальные летние (дневные) и минимальные зимние (ночные) температуры, т.к. облицовочный слой при небольшой толщине обладает малой тепловой инерцией. Следует учитывать также, что в летнее

время облицовочный слой стены дополнительно нагревается за счет поглощения солнечной радиации.

В конструкциях стен с воздушной прослойкой в облицовочном слое устраиваются вентиляционные (вверху) и дренажные (внизу) отверстия для защиты стен от перегрева летом и осушения теплоизоляционного слоя.

7.2.8 Гибкие связи, как уже упоминалось в п. 7.2.7, обеспечивают устойчивость облицовочного слоя, выполненного в виде каменных стен, и передают ветровые нагрузки на основной (несущий) слой наружных стен. Гибкие связи могут выполняться в виде отдельных стержней или рамок, либо включаться в состав арматурных плоских каркасов (сеток), предназначенных для горизонтального армирования каменных стен (несущего и облицовочного слоев). Для зданий повышенной этажности рекомендуются связи, включаемые в состав плоских арматурных каркасов (см. раздел 6, группа 2).

Не допускается совмещать одновременную укладку в одном растворе шве плоских каркасов и отдельных элементов гибких связей, т.к. это может привести к недопустимому снижению несущей способности кладки, а также не допускается применять гибкие связи в виде отдельных стержней и рамок при производстве работ в зимнее время.

Дополнительные сведения по гибким связям и арматурным каркасам приведены в общей пояснительной записке и в разделе 6 данного альбома.

7.2.9 Внутренний, скрытый в несущем слое каменных стен, железобетонный каркас применяется для повышения общей жесткости и устойчивости проектируемых многоэтажных зданий, для повышения несущей способности и снижения деформативности отдельных наиболее нагруженных участков каменной кладки, например, в местах сопряжения разнонагруженных несущих и самонесущих стен для предотвращения образования в них трещин.

Наиболее эффективно по технико-экономическим показателям и удобно применение скрытого каркаса в стенах зданий повышенной этажности, сооружаемых из высокопрочных бетонных блоков с пустотностью около 50% и более, изготавливаемых на оборудовании фирмы «Бессер», номенклатура которых приведена в разделе 2 альбома.

Применение в стенах скрытого каркаса позволяет повысить предел огнестойкости несущих и самонесущих стен, что является особо важным обстоятельством при проектировании зданий повышенной этажности.

Расчет пределов огнестойкости скрытого каркаса следует выполнять в соответствии с указаниями «Рекомендаций по расчету пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций» (М., НИИЖБ, Стройиздат, 1986). При этом для сложных конструкций (многослойных, с частично заполненными пустотами и т.п.) рекомендуется учитывать результаты расчетов температурных полей прогрева конструкций при решении нестационарной теплотехнической задачи.

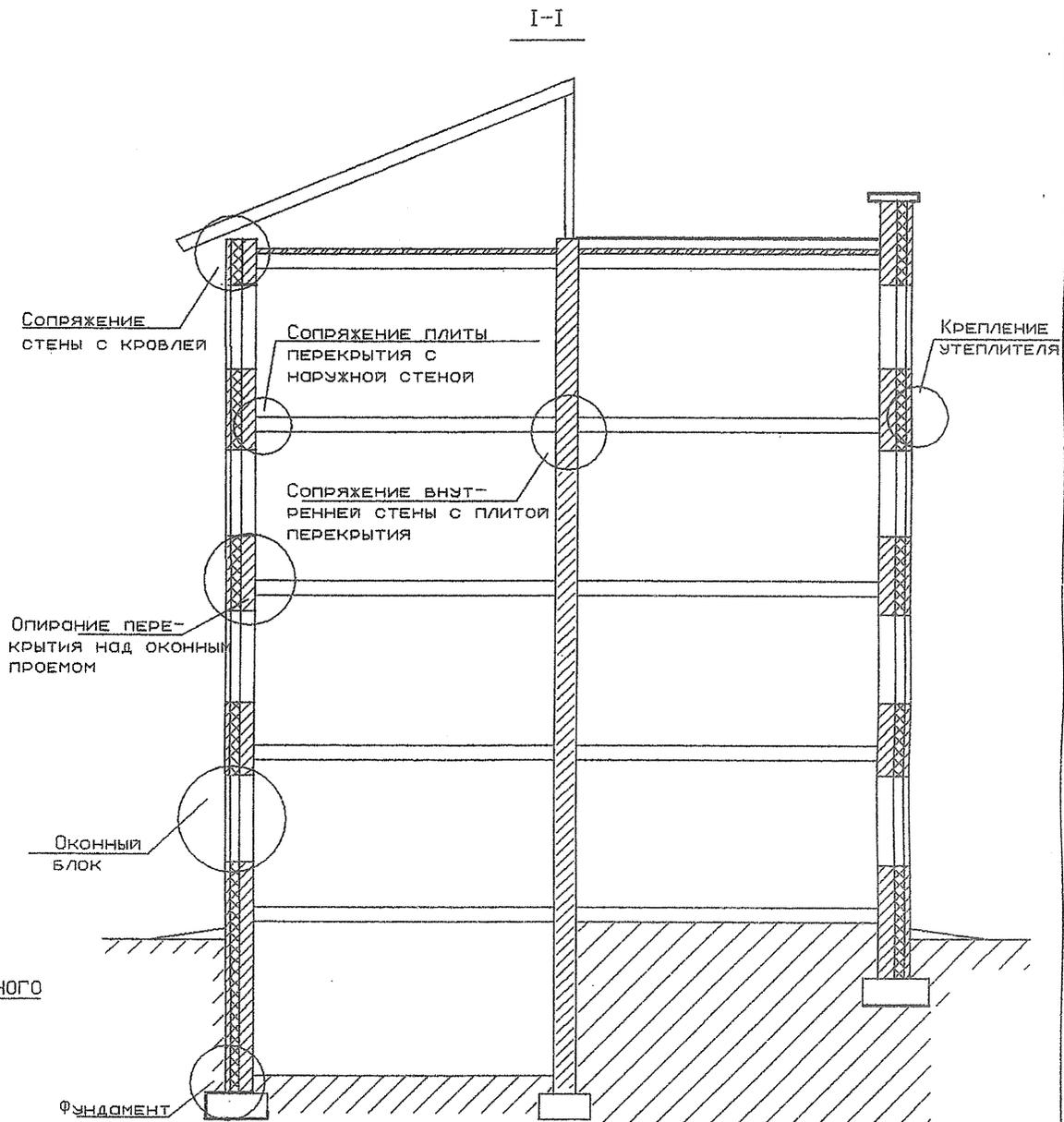
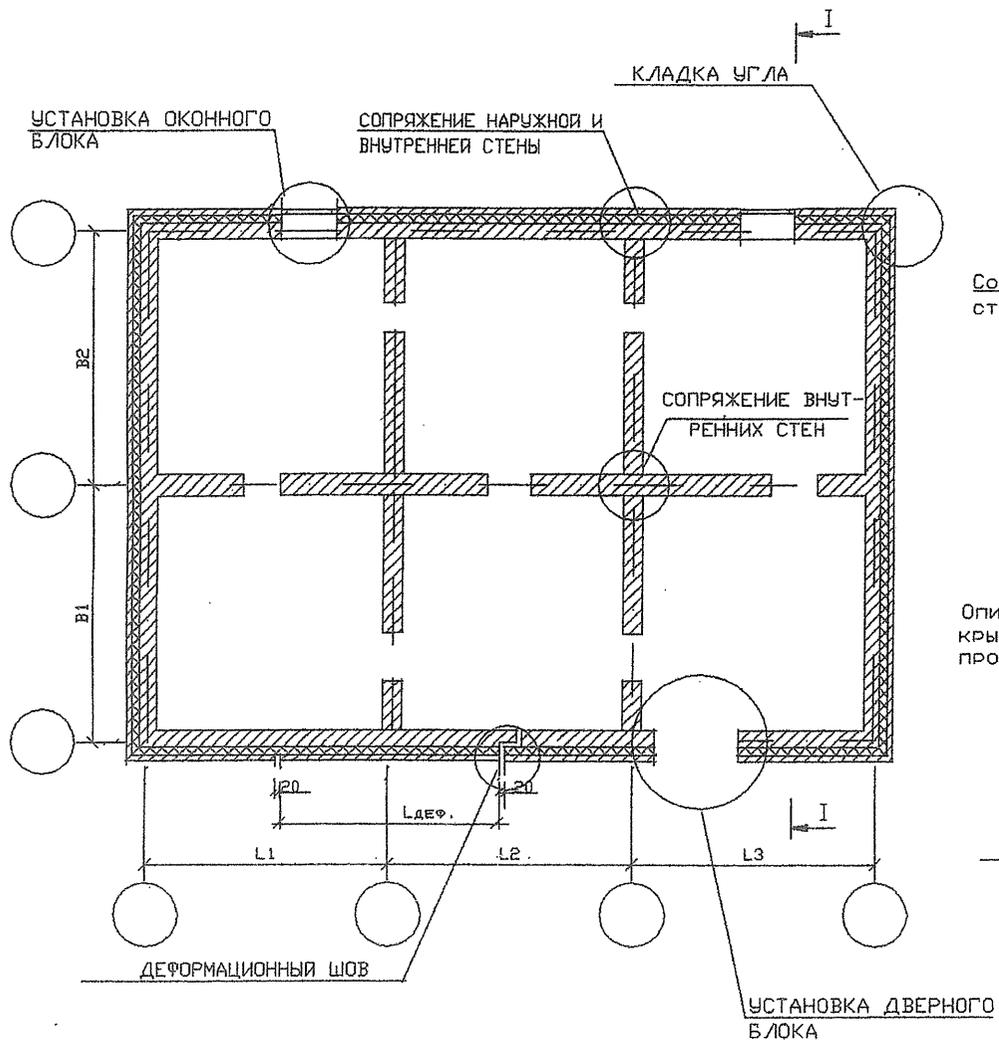


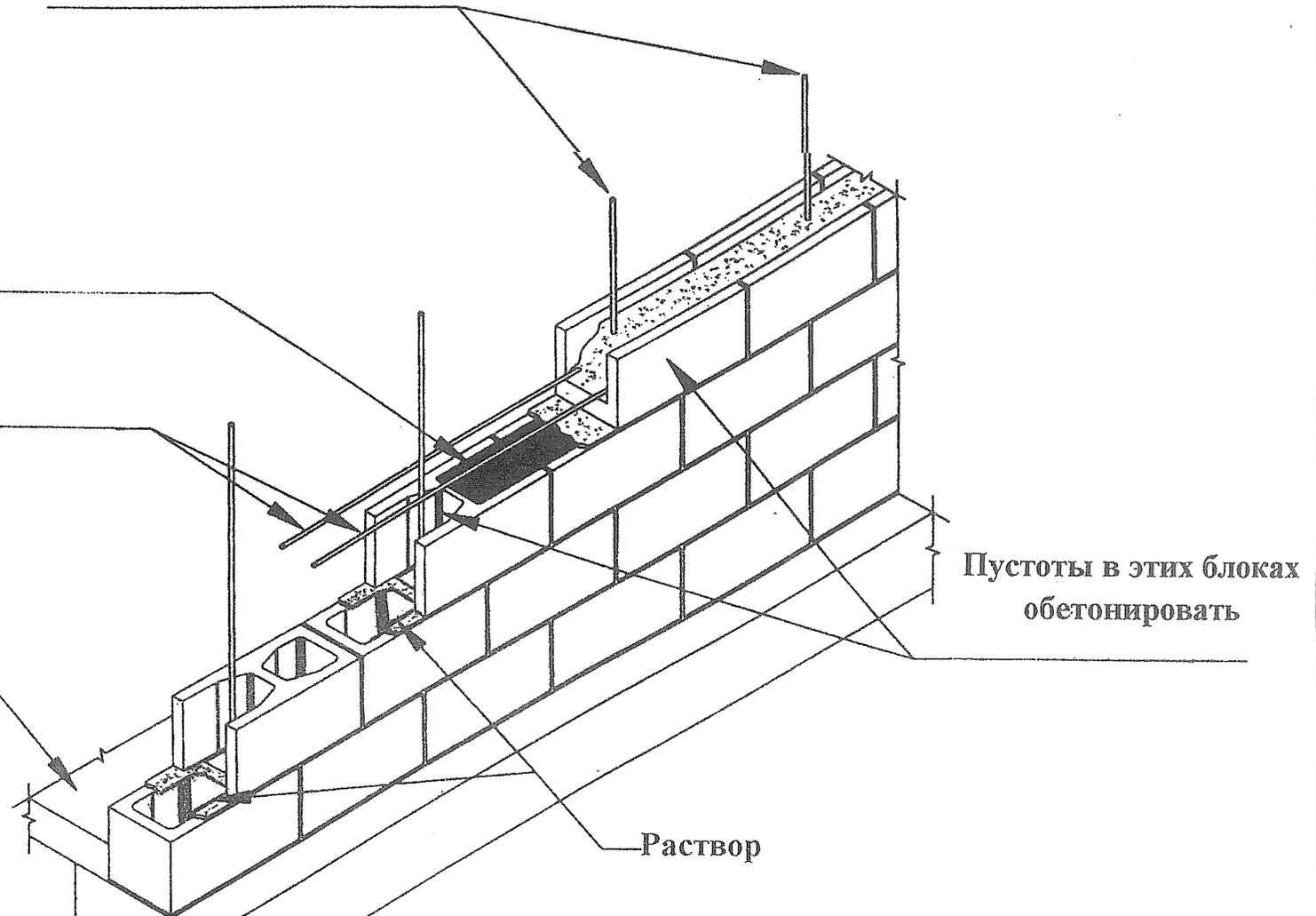
Схема расположения
 узлов трехслойной стены

Вертикальные арматурные
стержни (шаг кратный 20 см)

Металлическая сетка
защищает пустоты
блоков нижнего ряда
от проваливания
раствора

Продольная арматура
обвязочной балки

Плита перекрытия

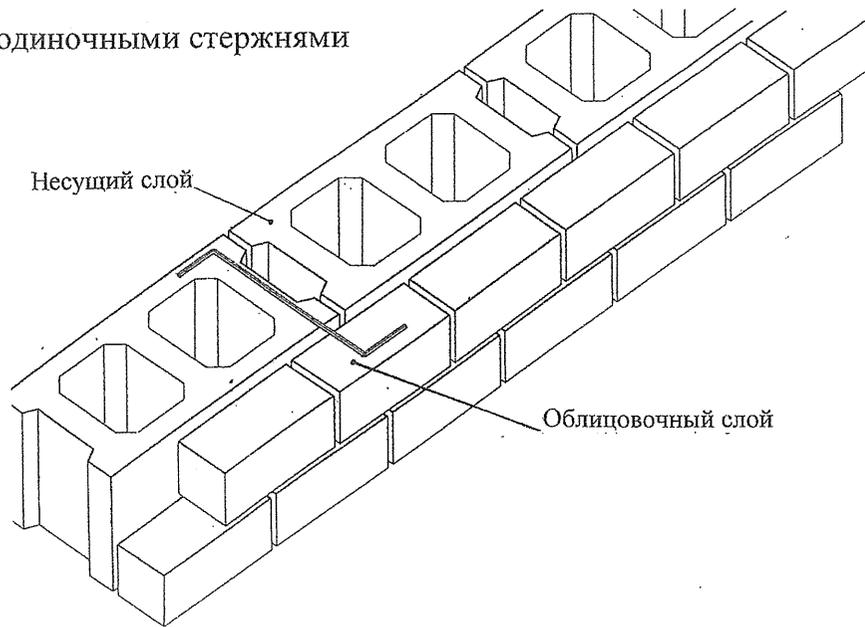


Пустоты в этих блоках
обетонировать

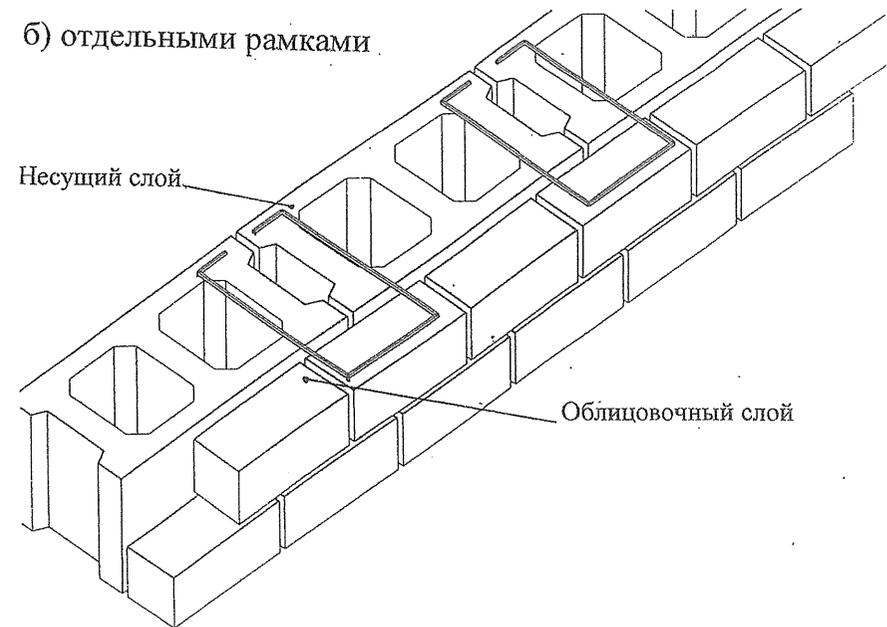
Раствор

Варианты устройства гибких связей

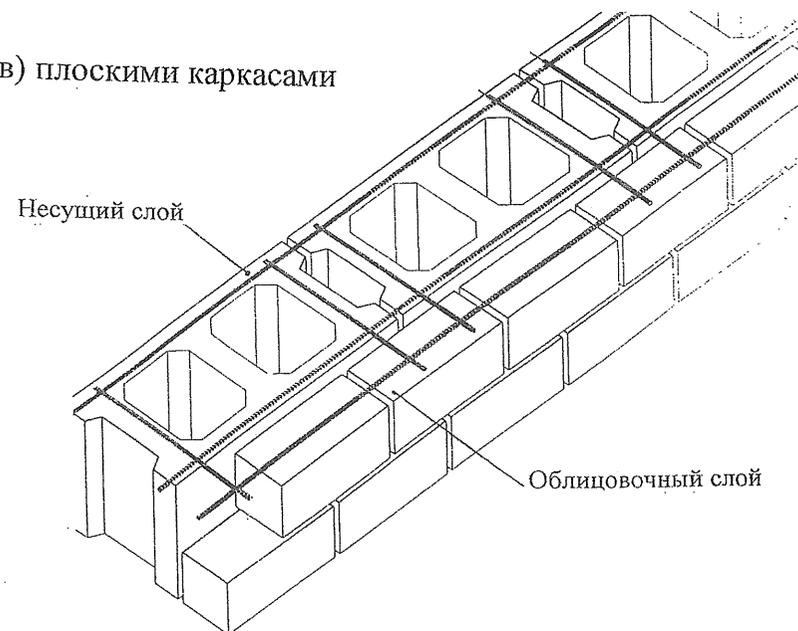
а) одиночными стержнями



б) отдельными рамками



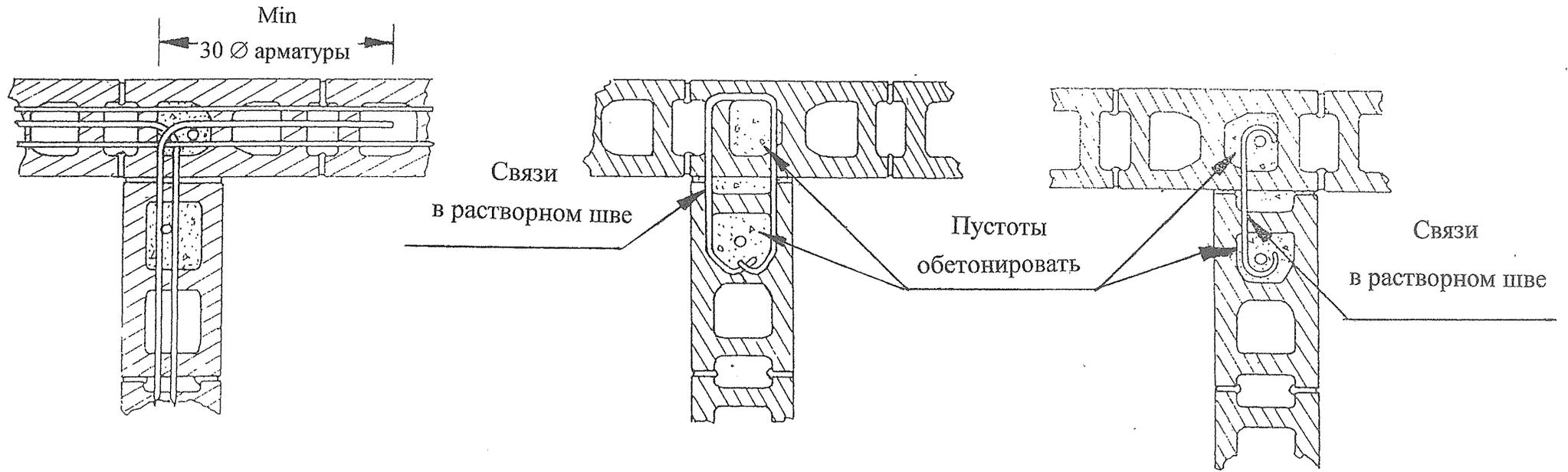
в) плоскими каркасами



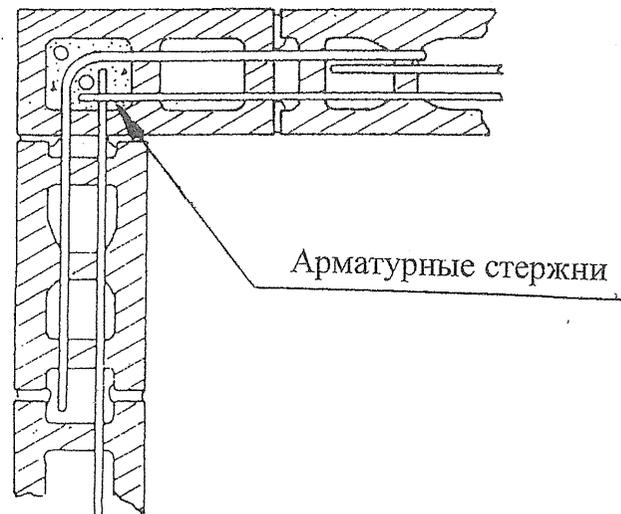
Примечание:

1. Теплоизолирующий слой условно не показан
2. Различные типы связевых каркасов приведены в разделе 6.

Сопряжения стен



Армирование угла

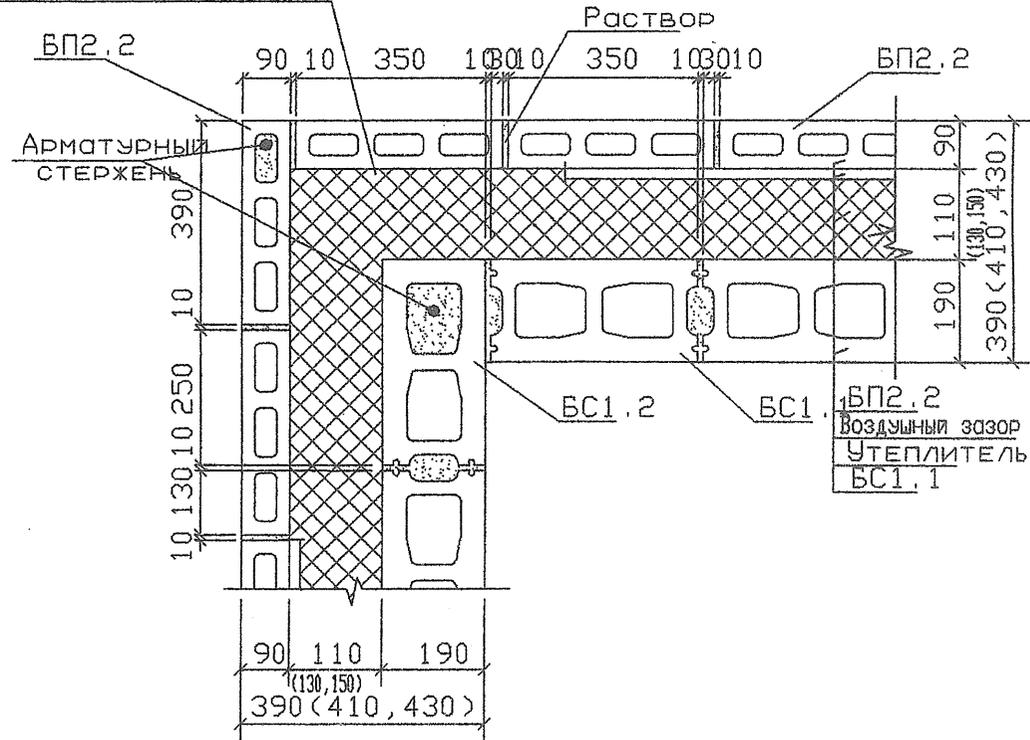
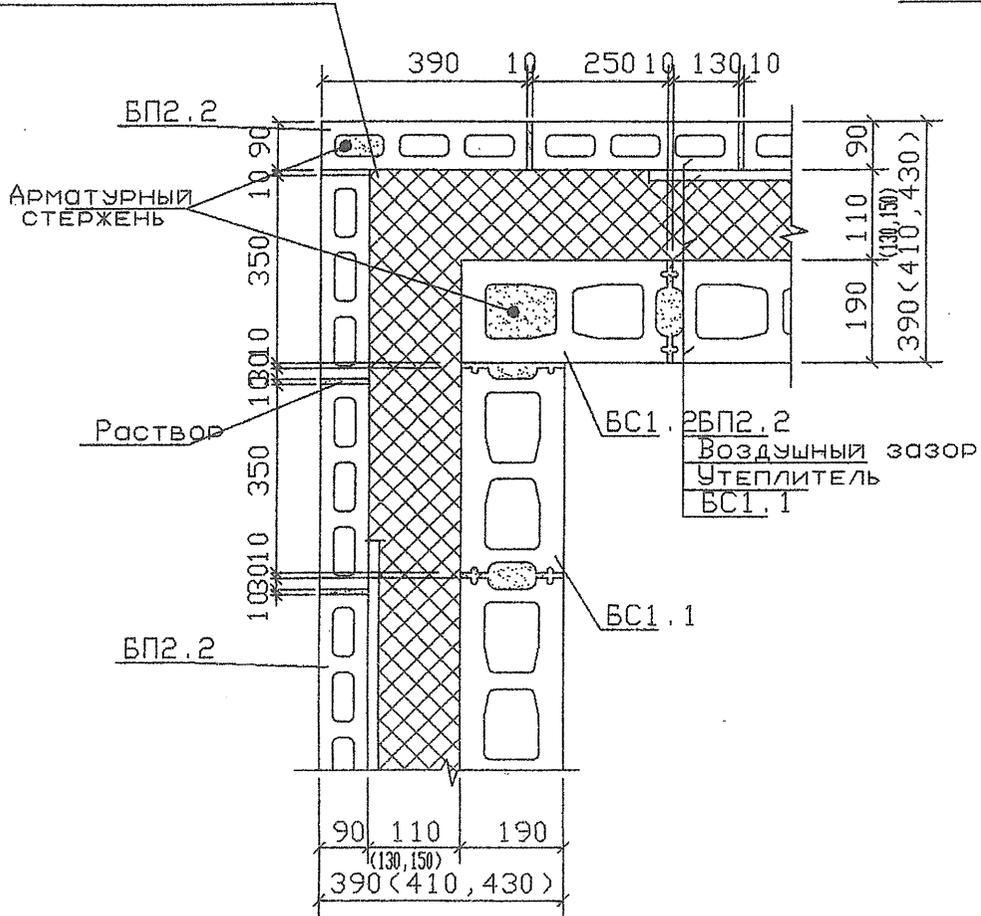


I ряд

II ряд

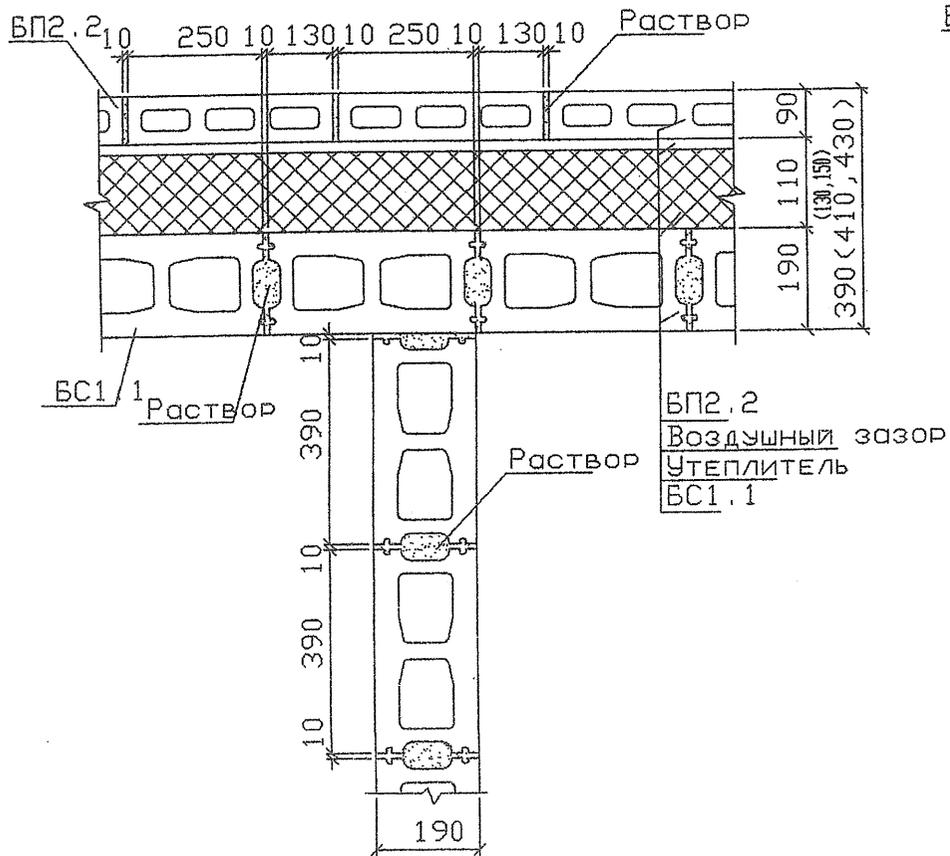
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ

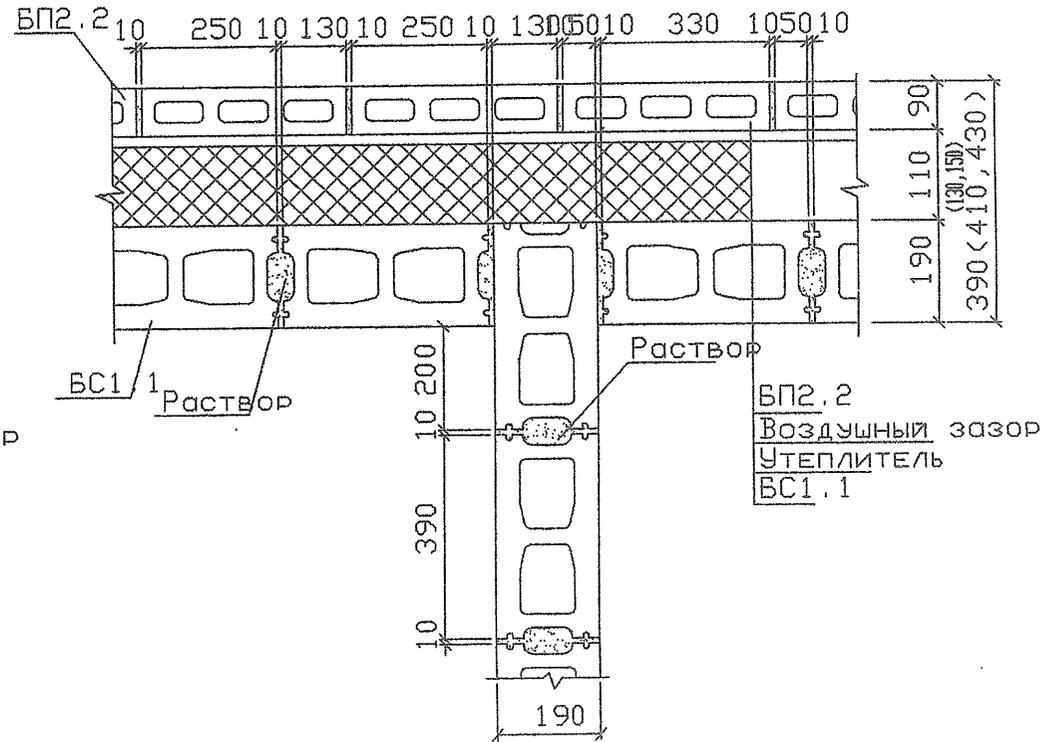


В углах здания проложить сетку ЗВР-I⁵⁰ через 2-3 ряда кладки

I ряд



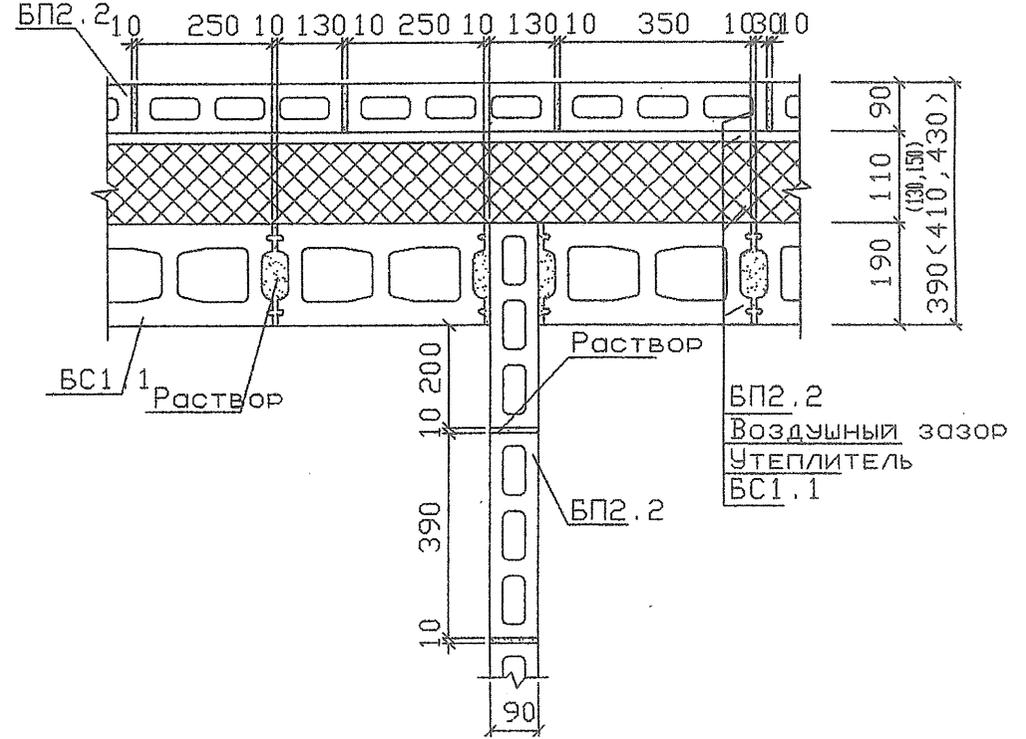
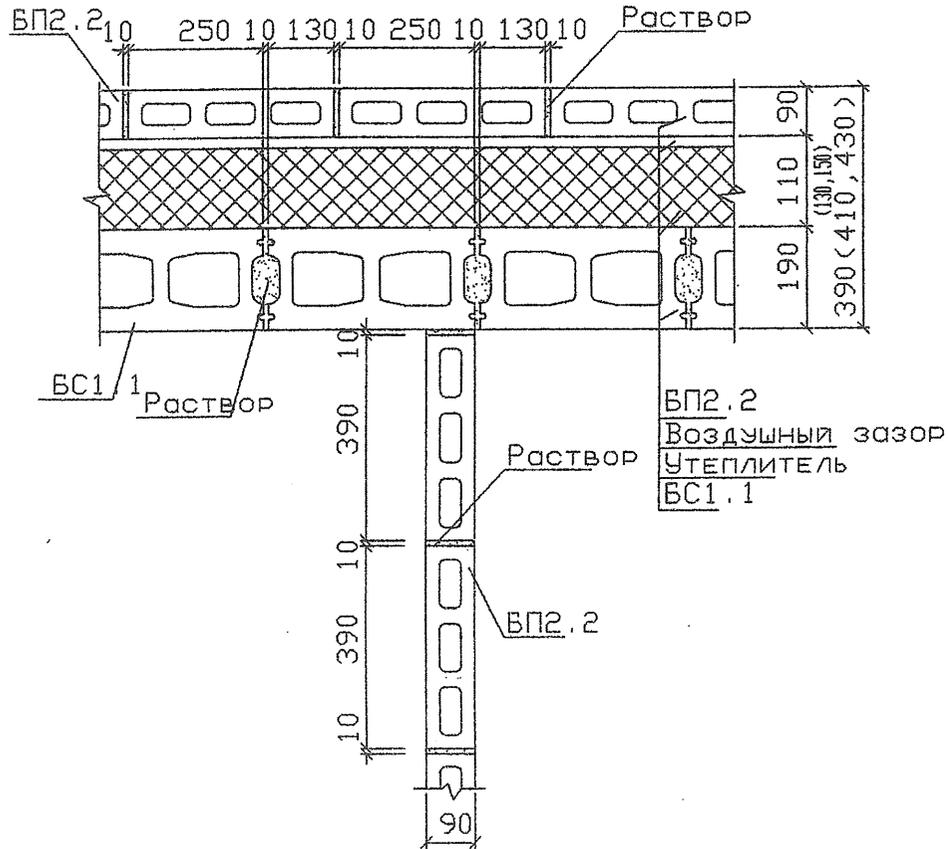
II ряд

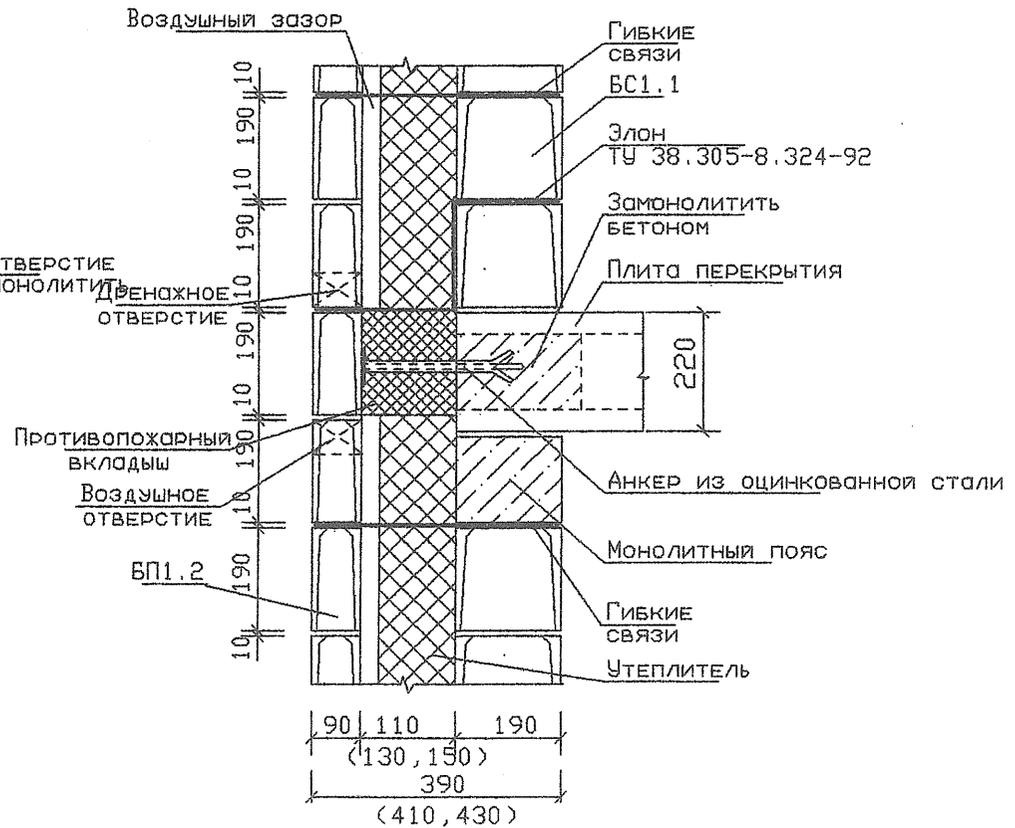
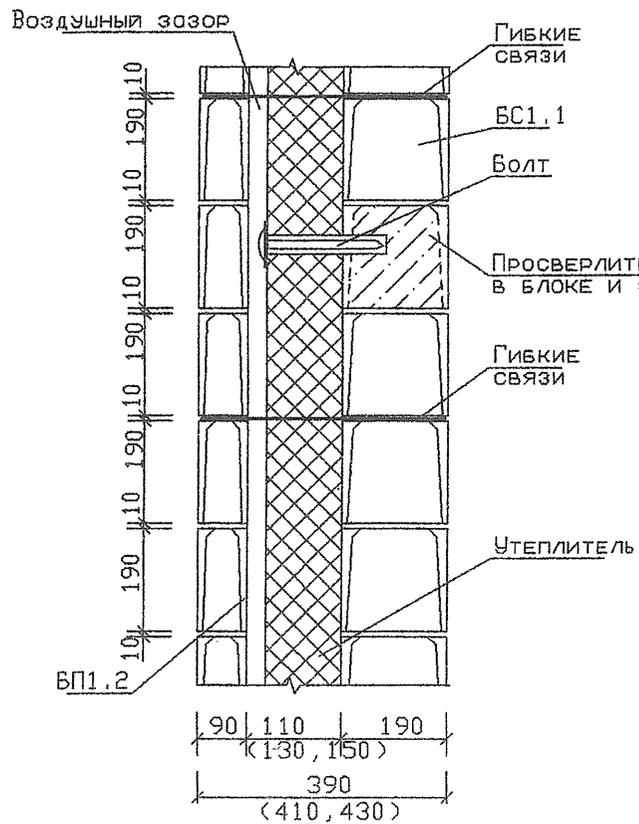


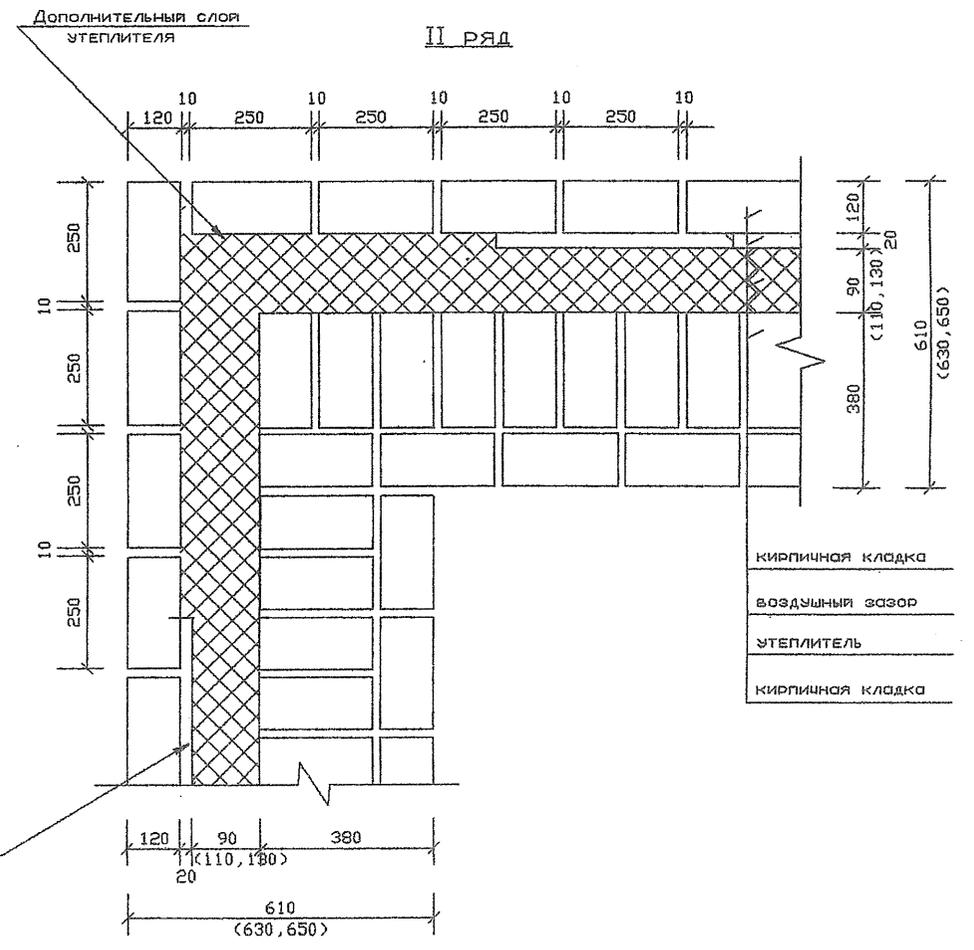
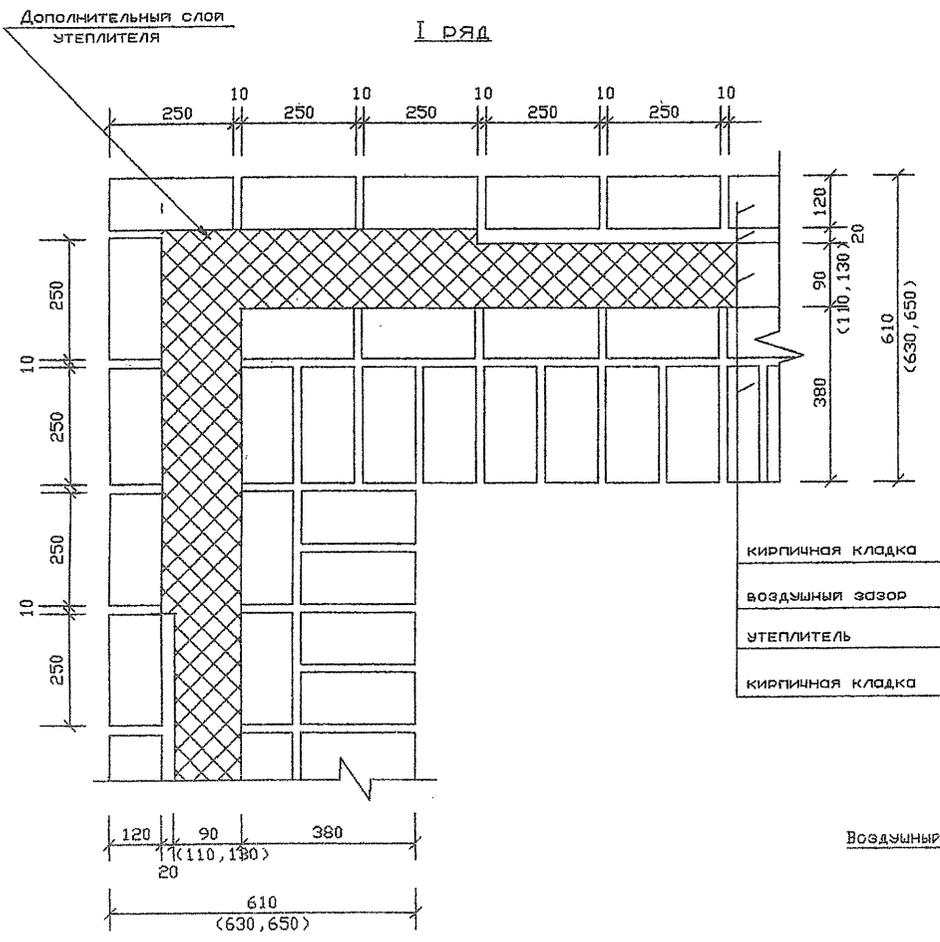
Сопряжение наружной и внутренней стены толщиной 190 мм.

I ряд

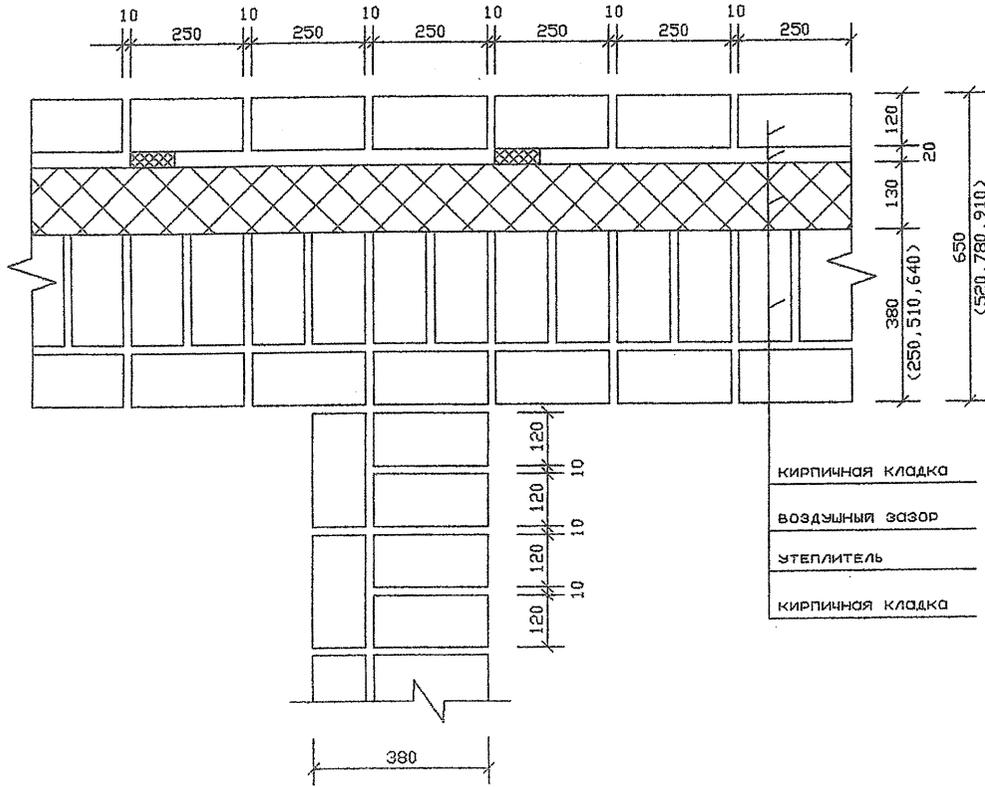
II ряд



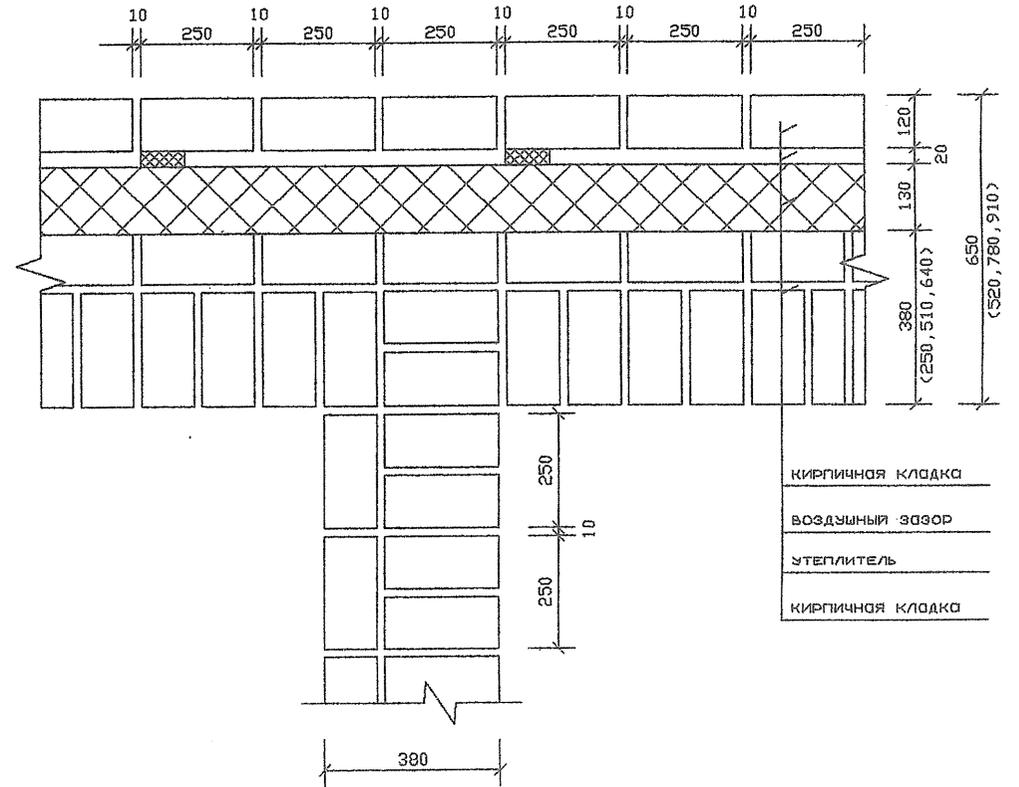




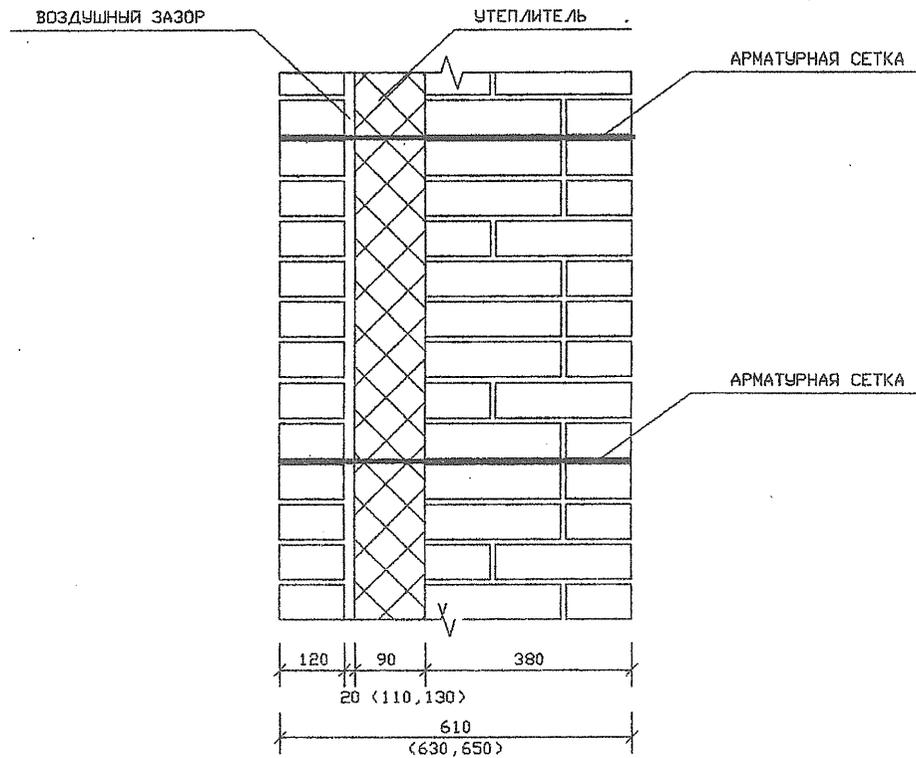
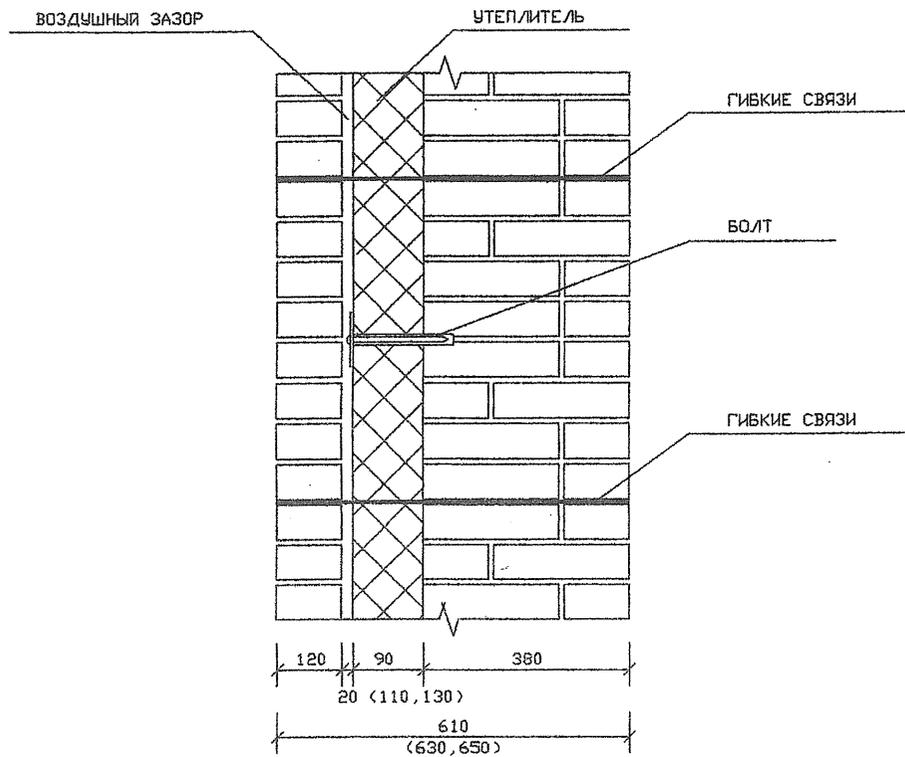
I-РЯД

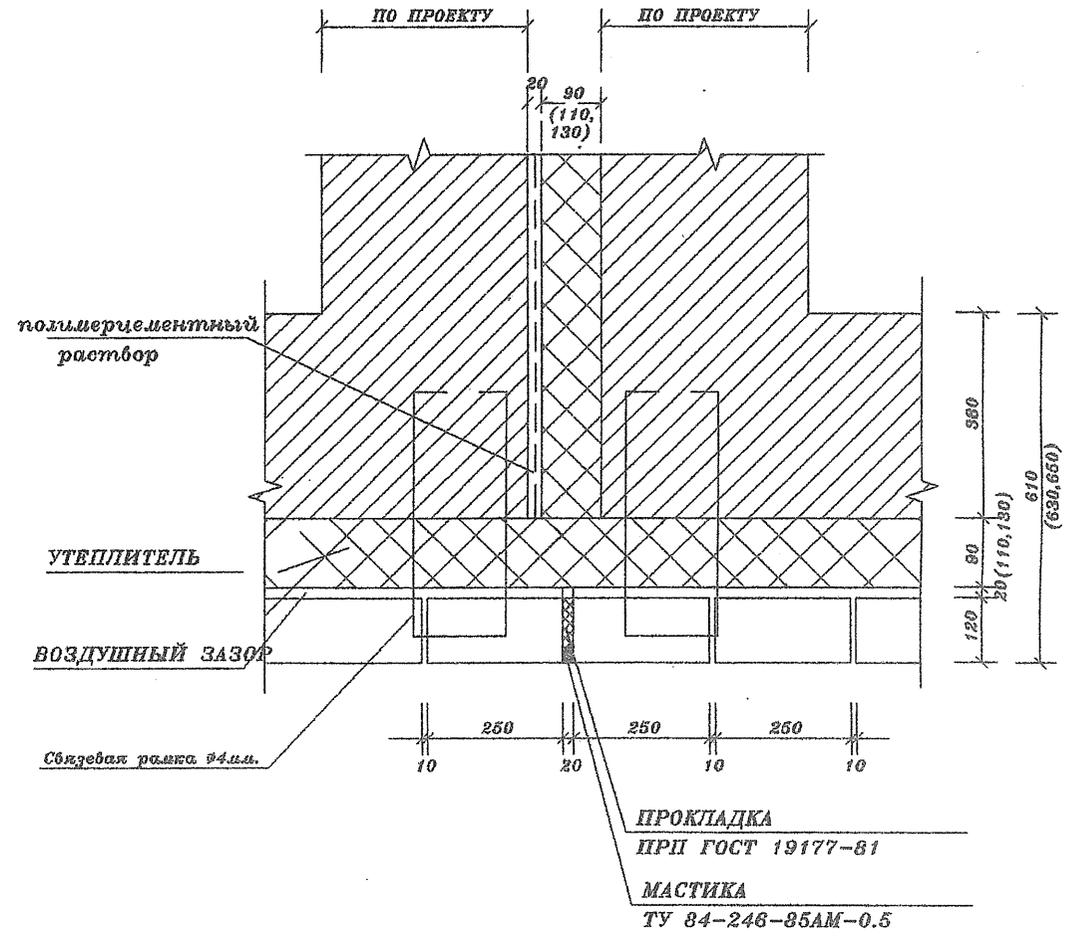
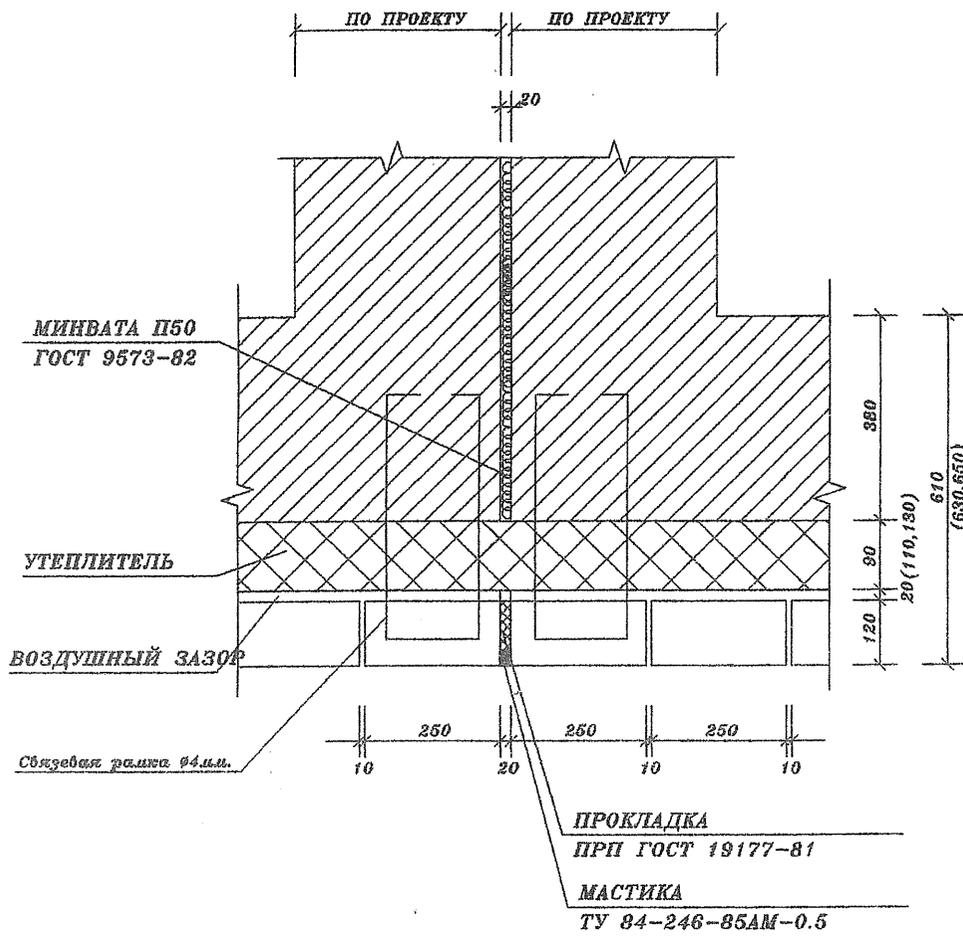


II-РЯД



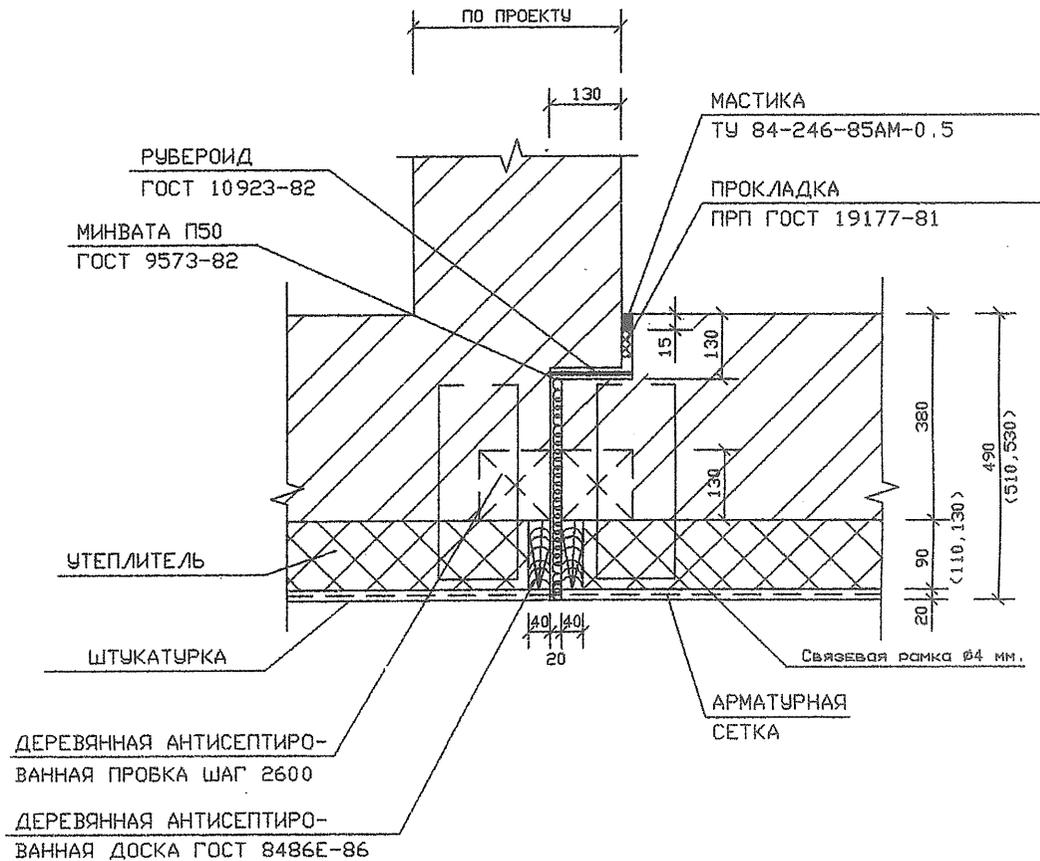
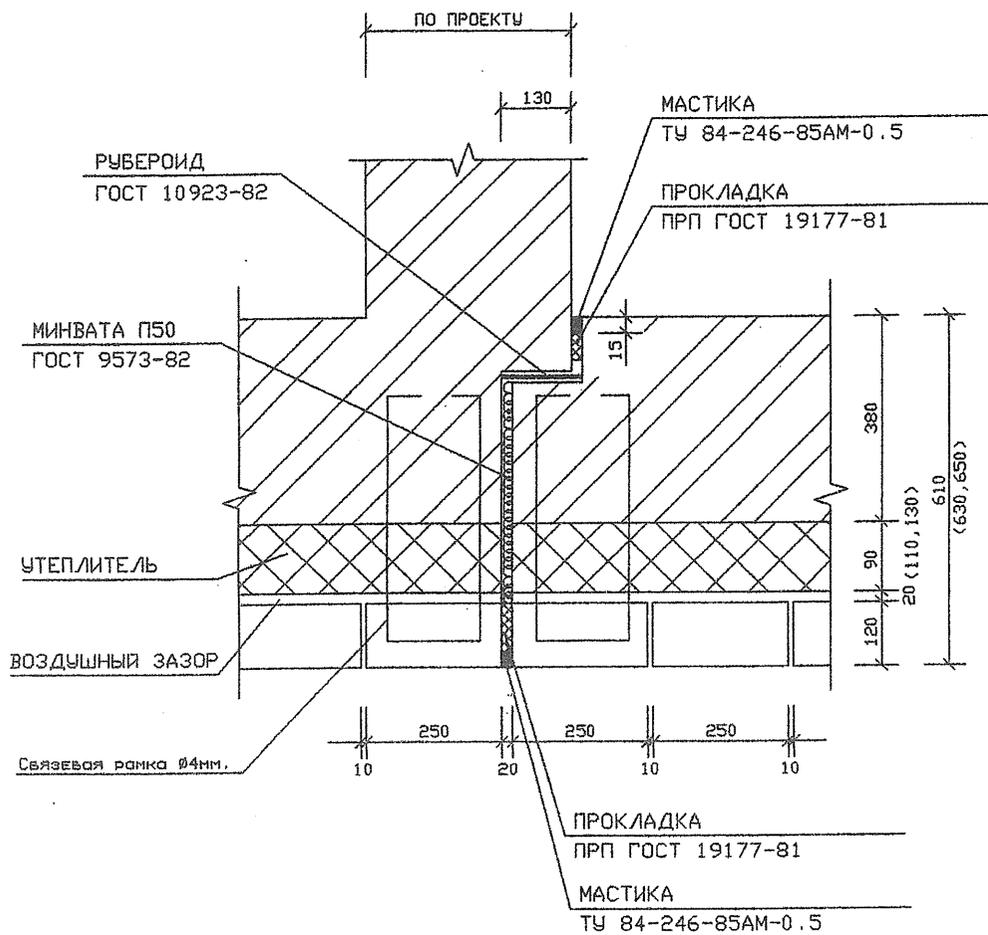
ПРИМЕЧАНИЕ: Гибкие связи устанавливать
через 5-6 рядов кладки





Примечания.

При устройстве деформационного шва, разделяющего две секции на торцевой стене одной из них предусмотреть устройство утеплителя с защитным покрытием по сетке полимерцементным раствором.

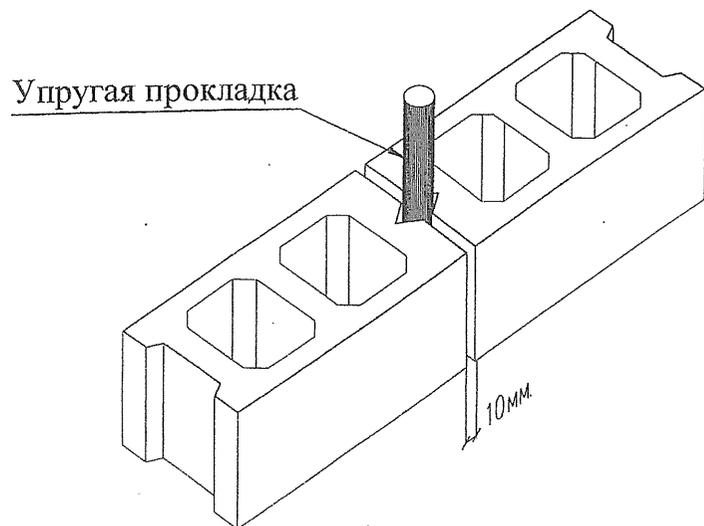


Решение деформационного (температурно-усадочного) шва.

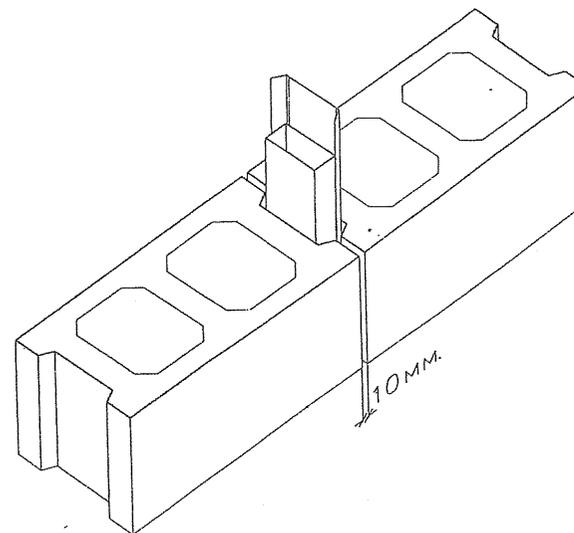
Лист

58

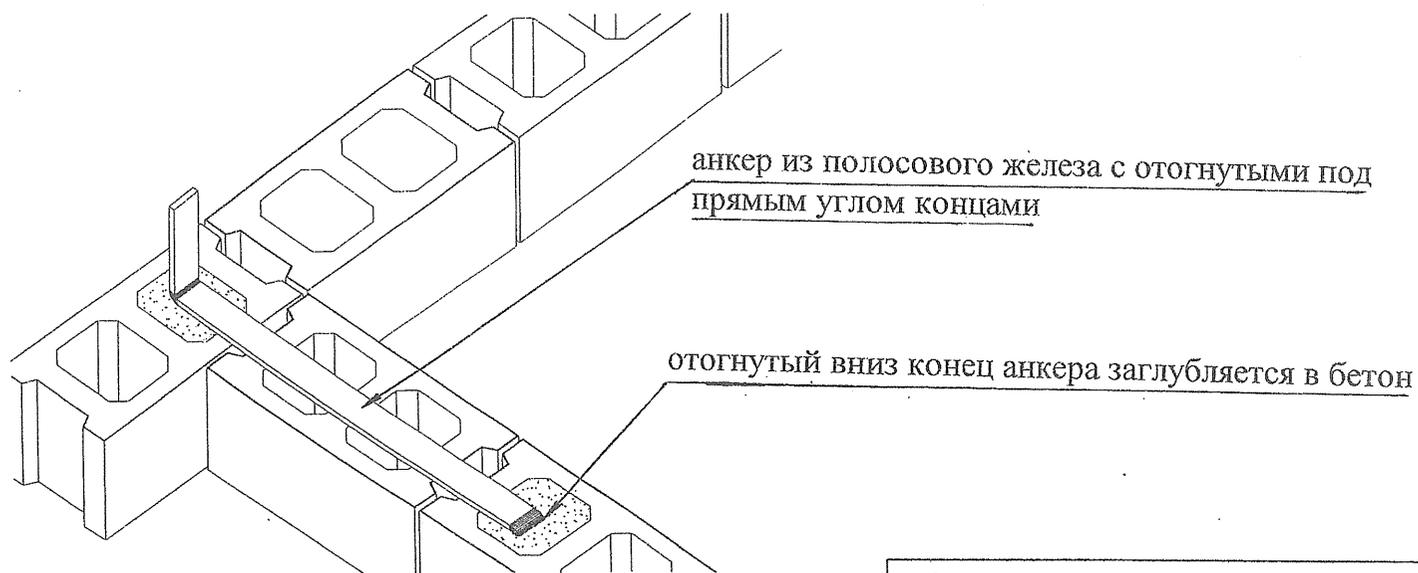
Температурно-усадочный шов для "зимней" кладки

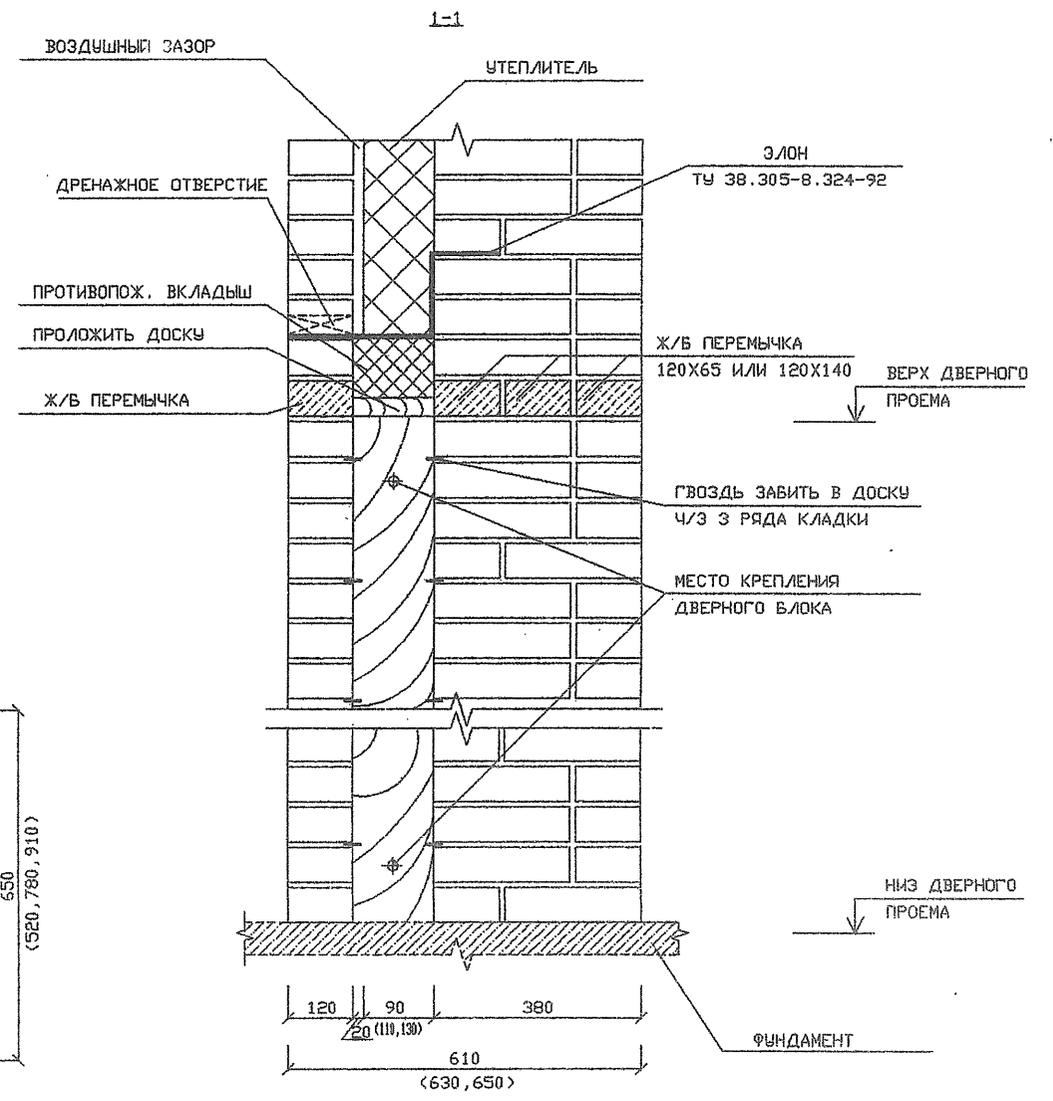
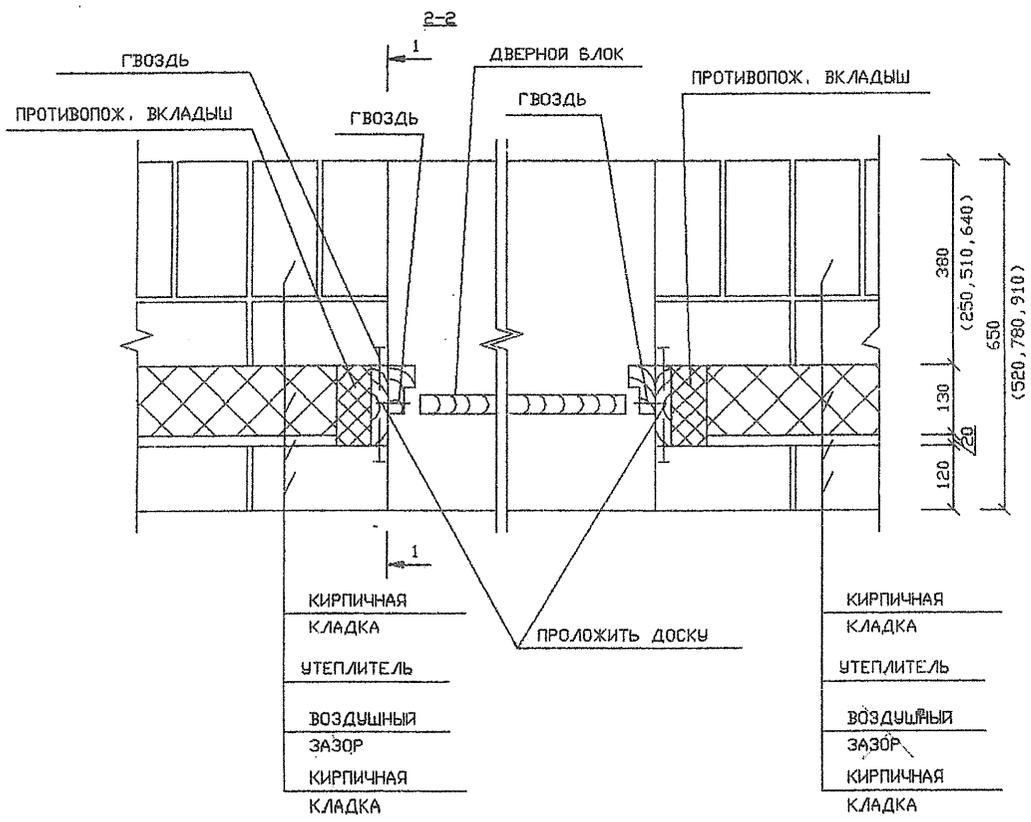
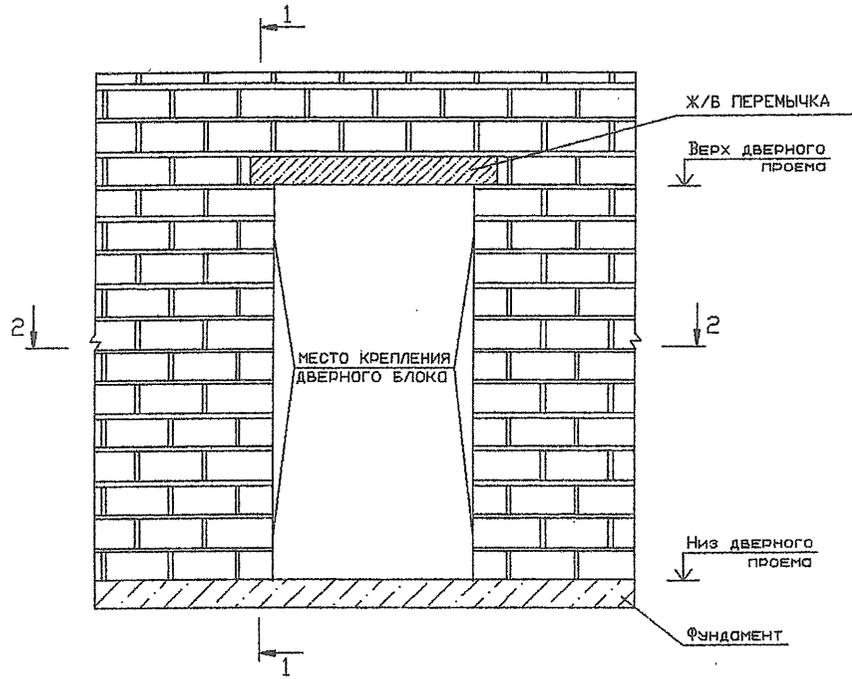


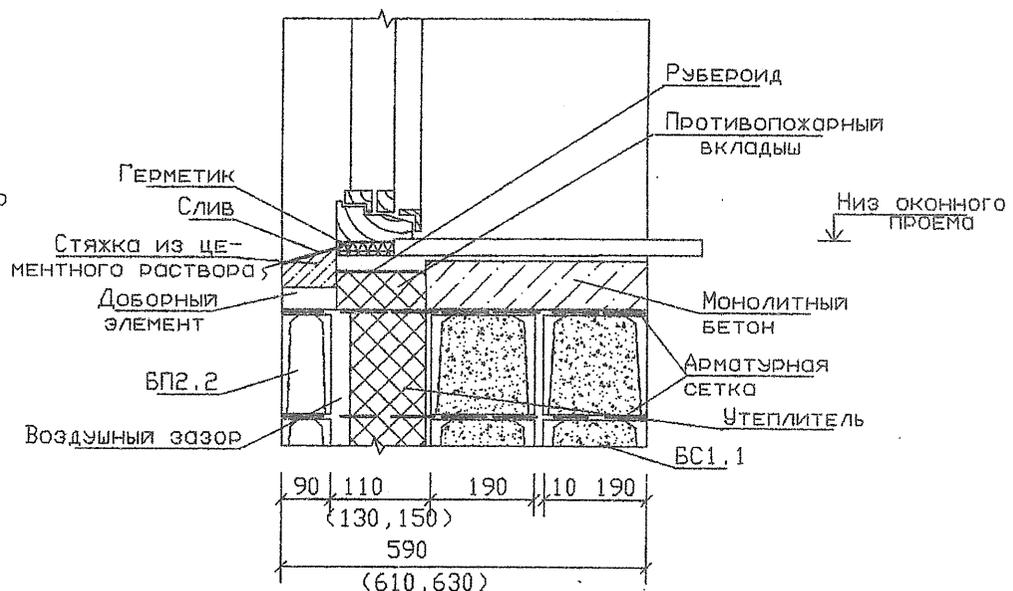
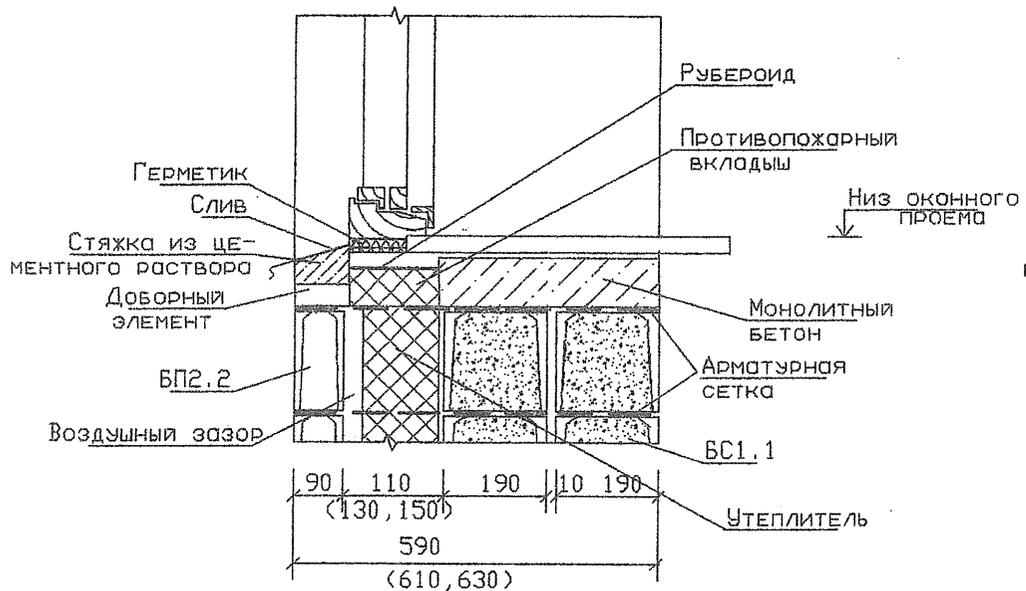
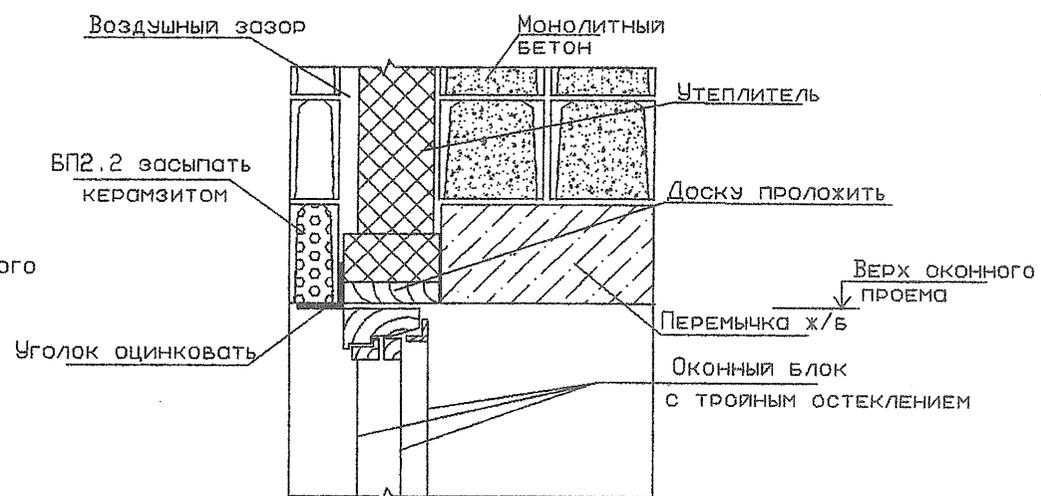
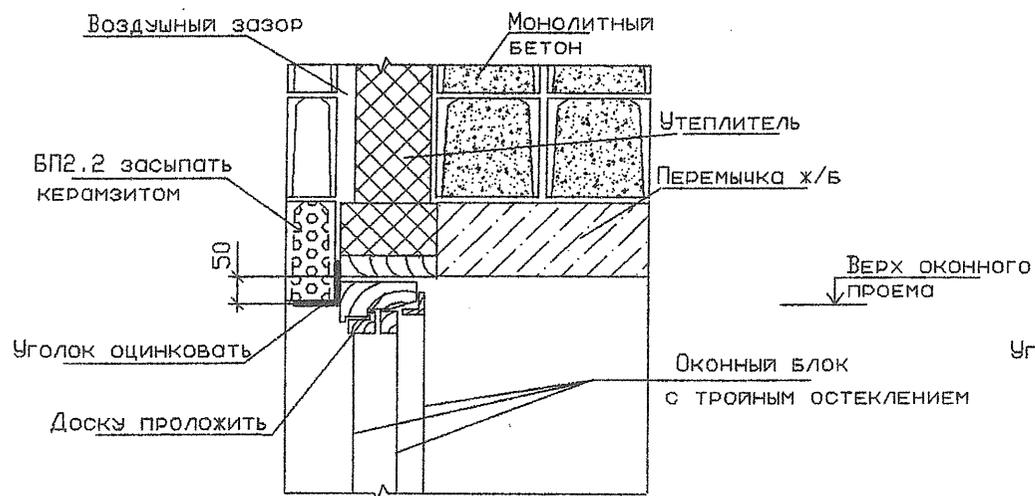
Температурно-усадочный шов для "летней" кладки

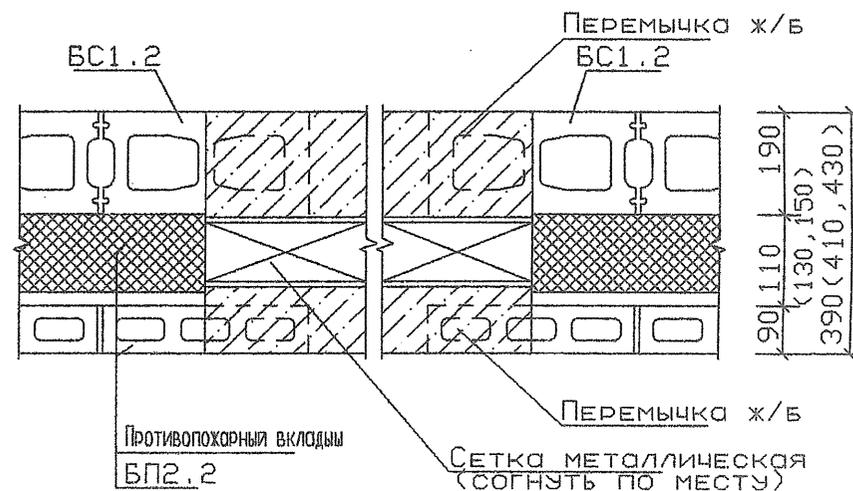
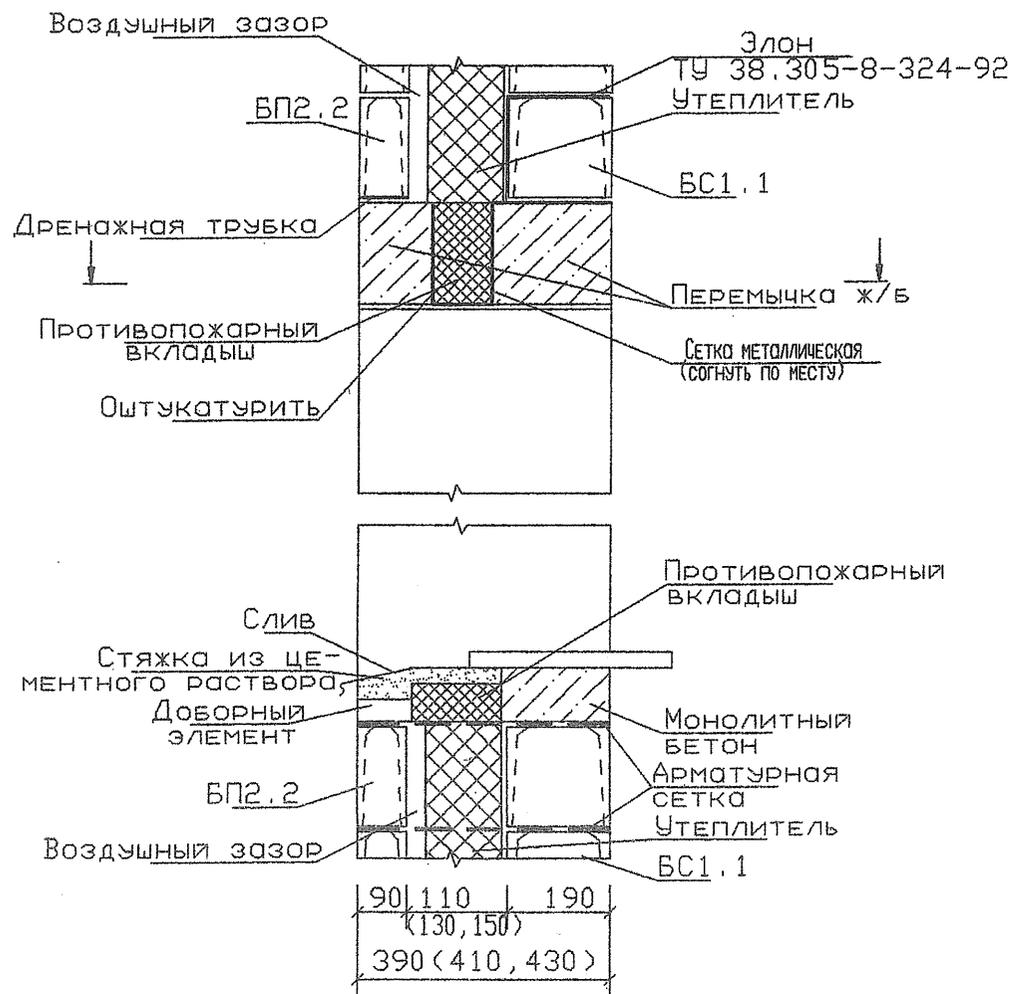


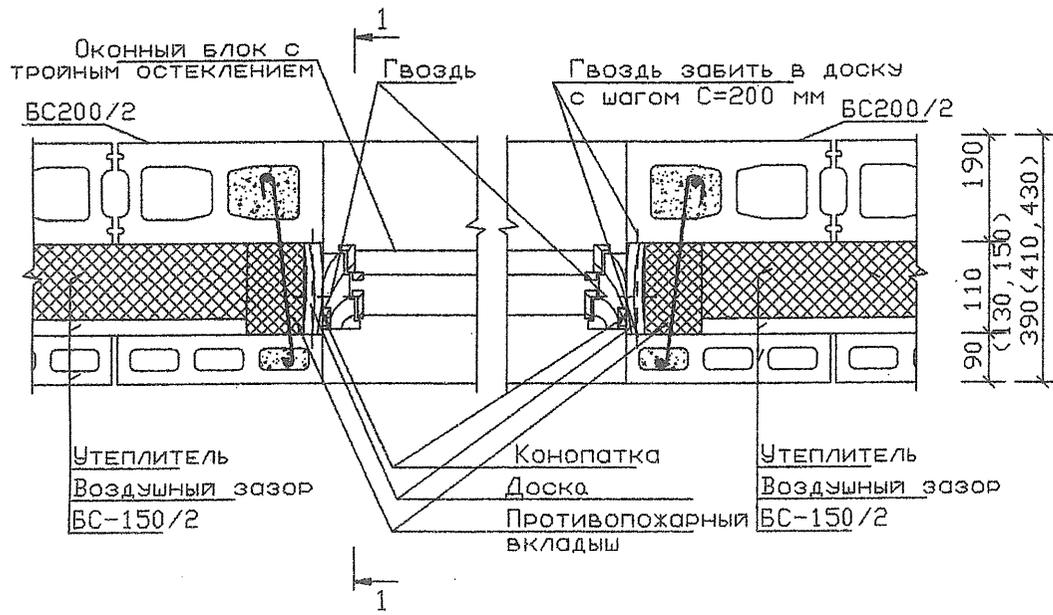
Температурно-деформационный шов в сопряжении продольной и поперечной стен



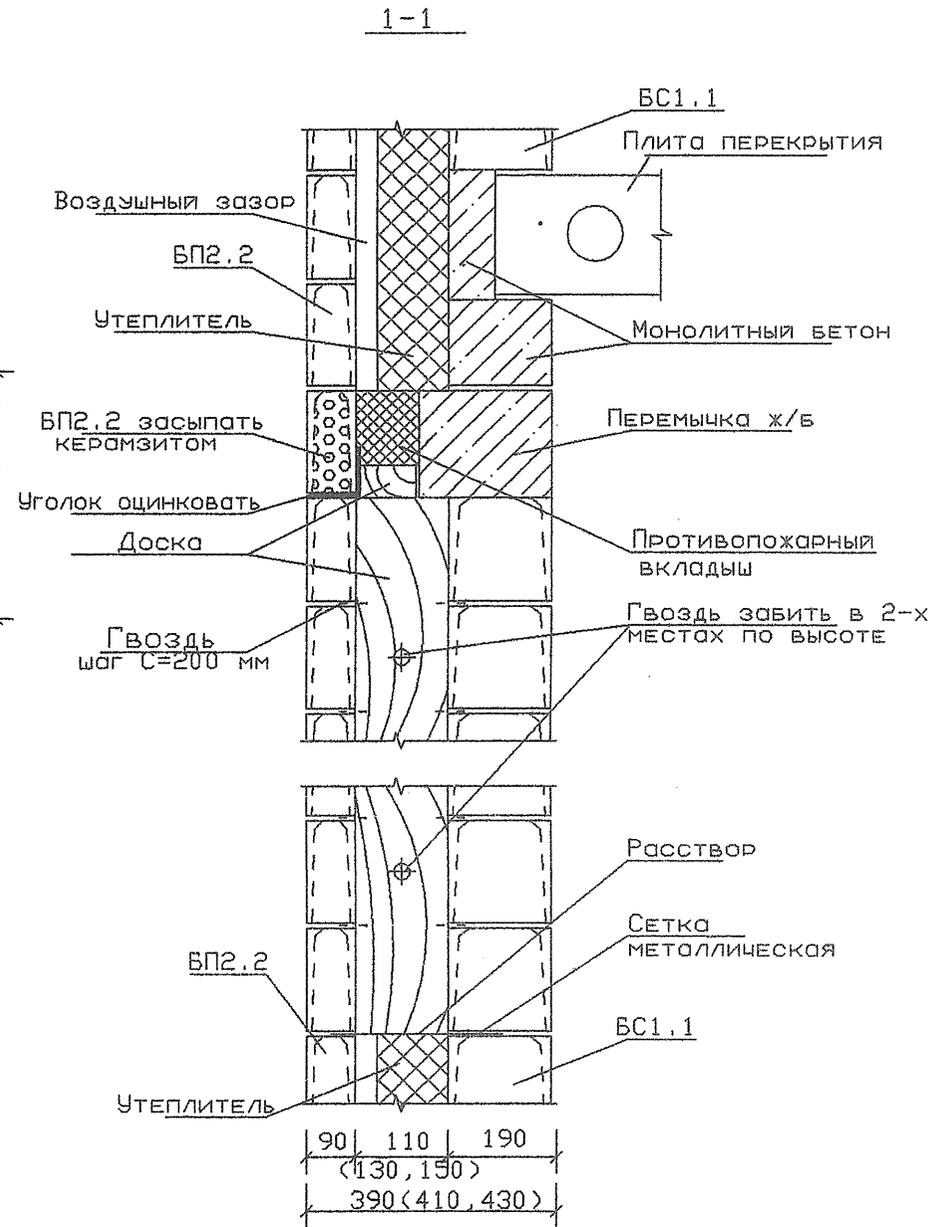


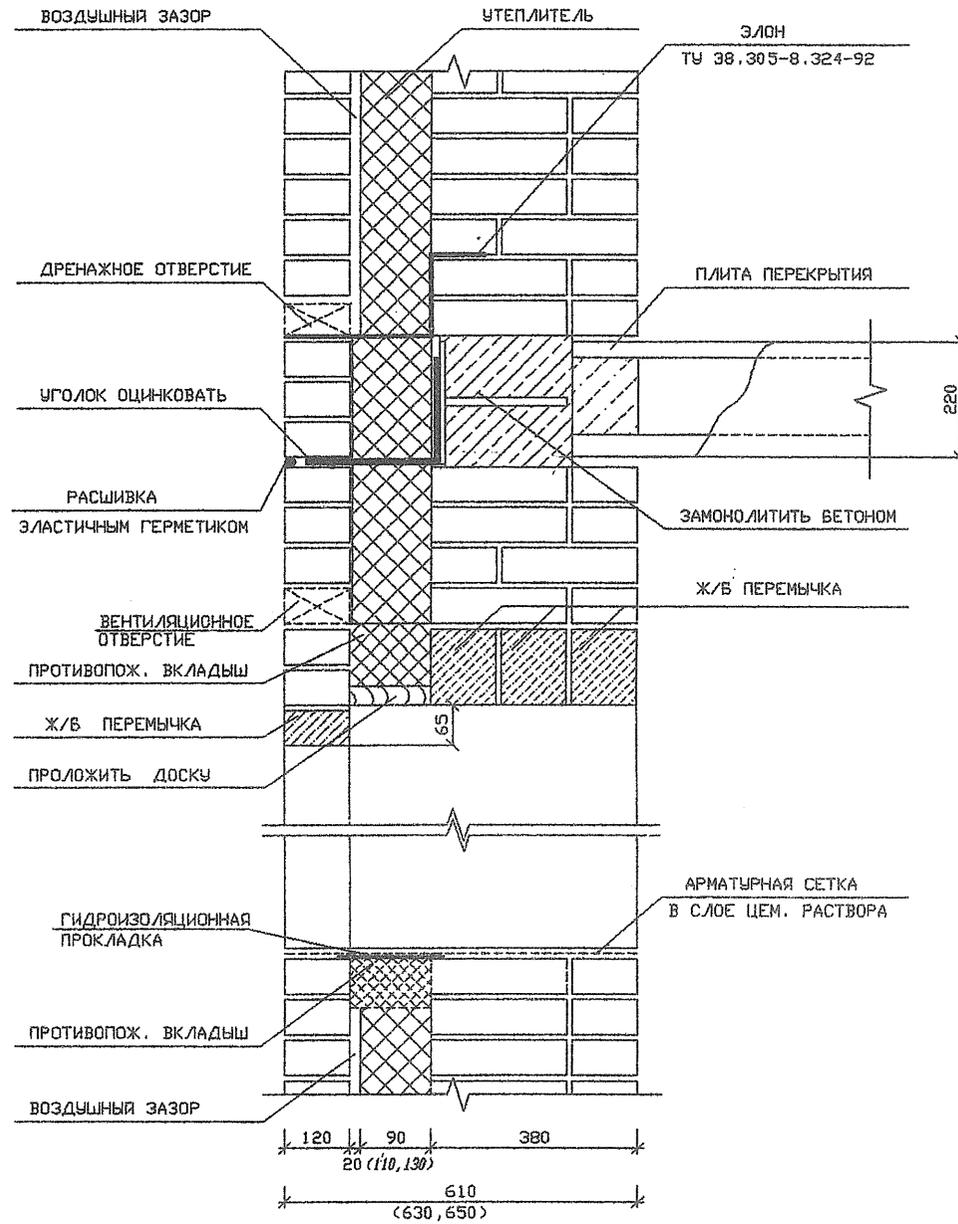
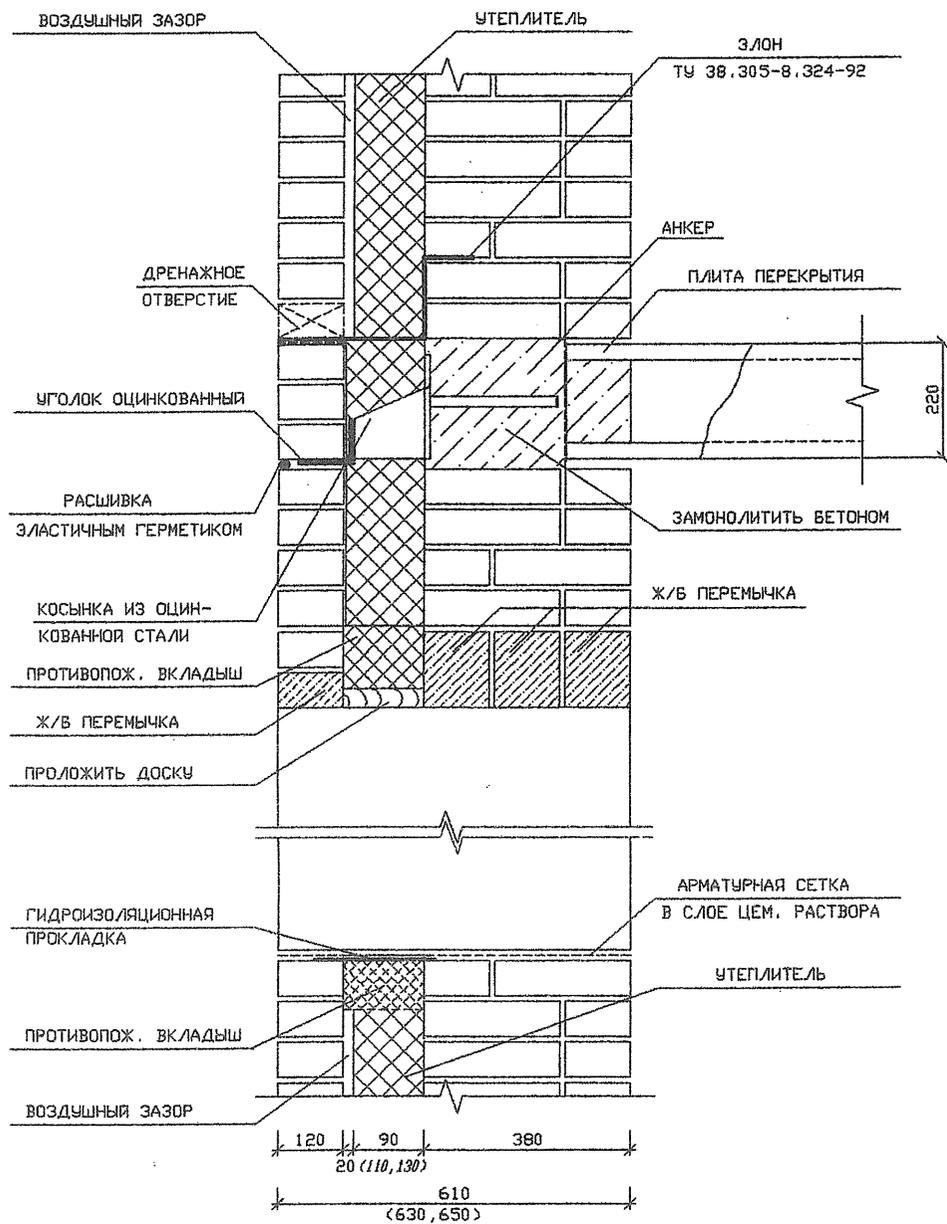


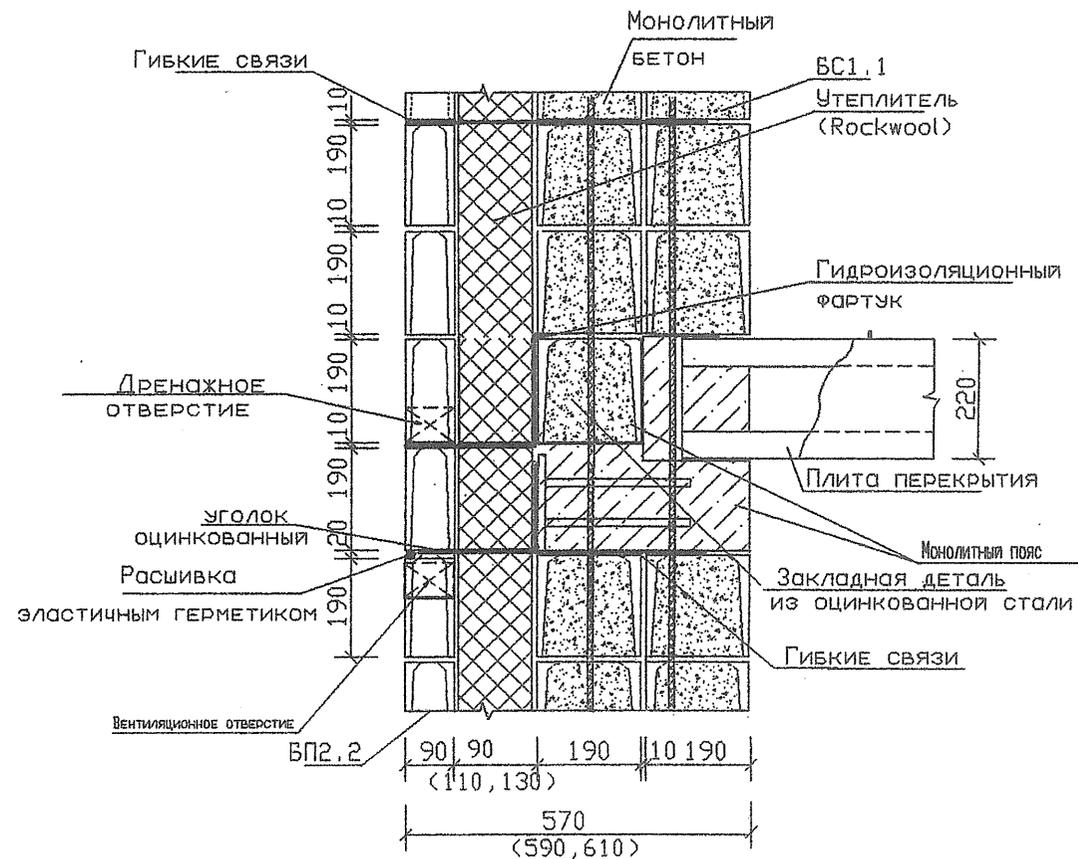
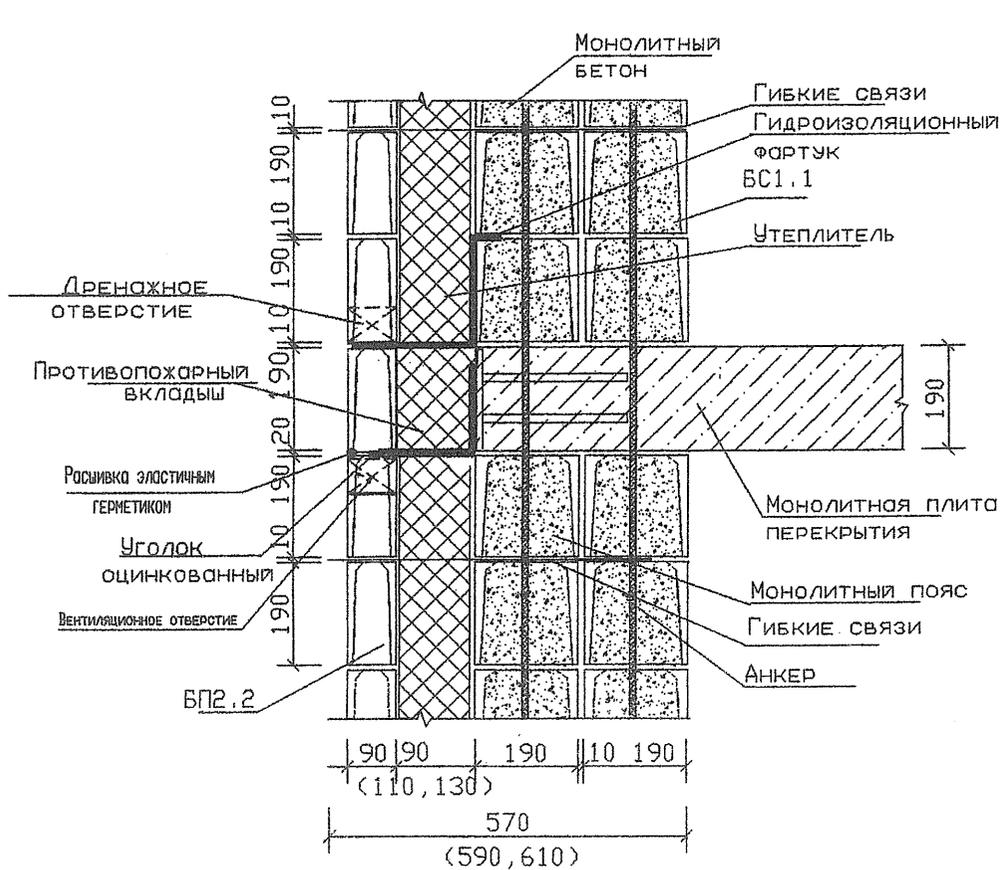




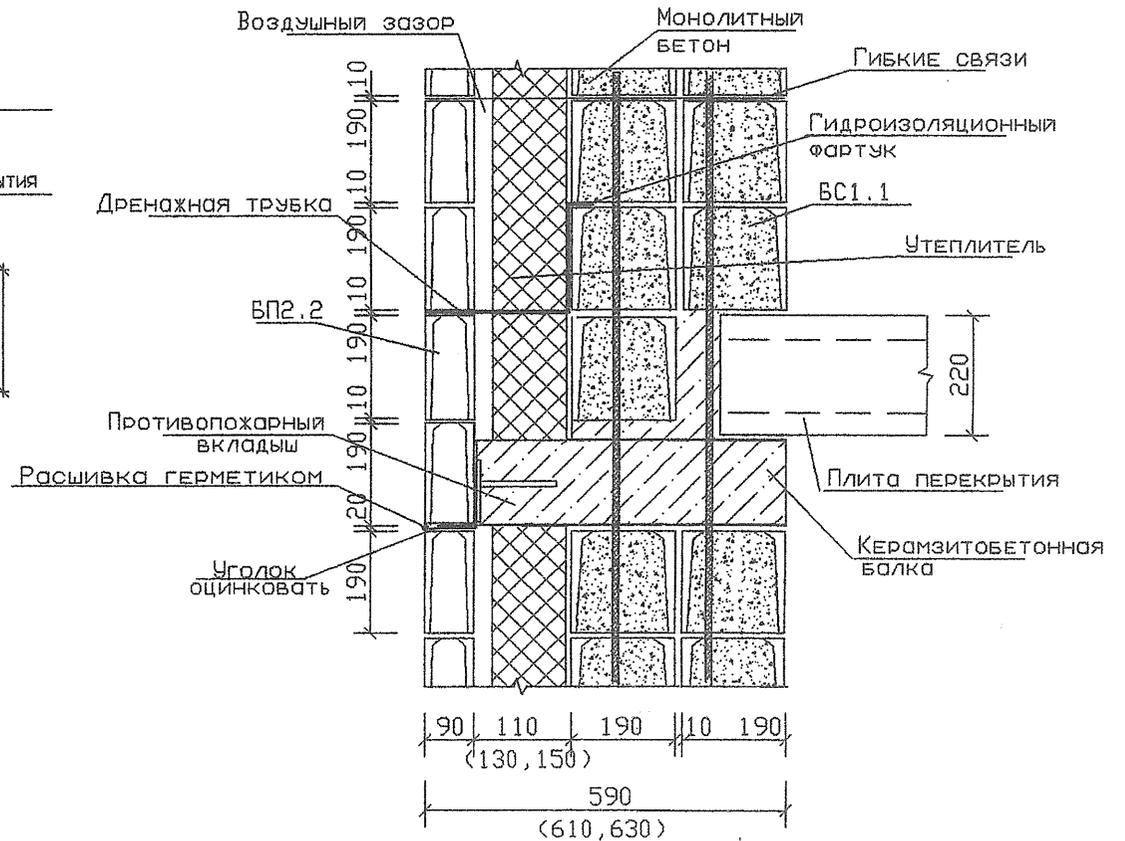
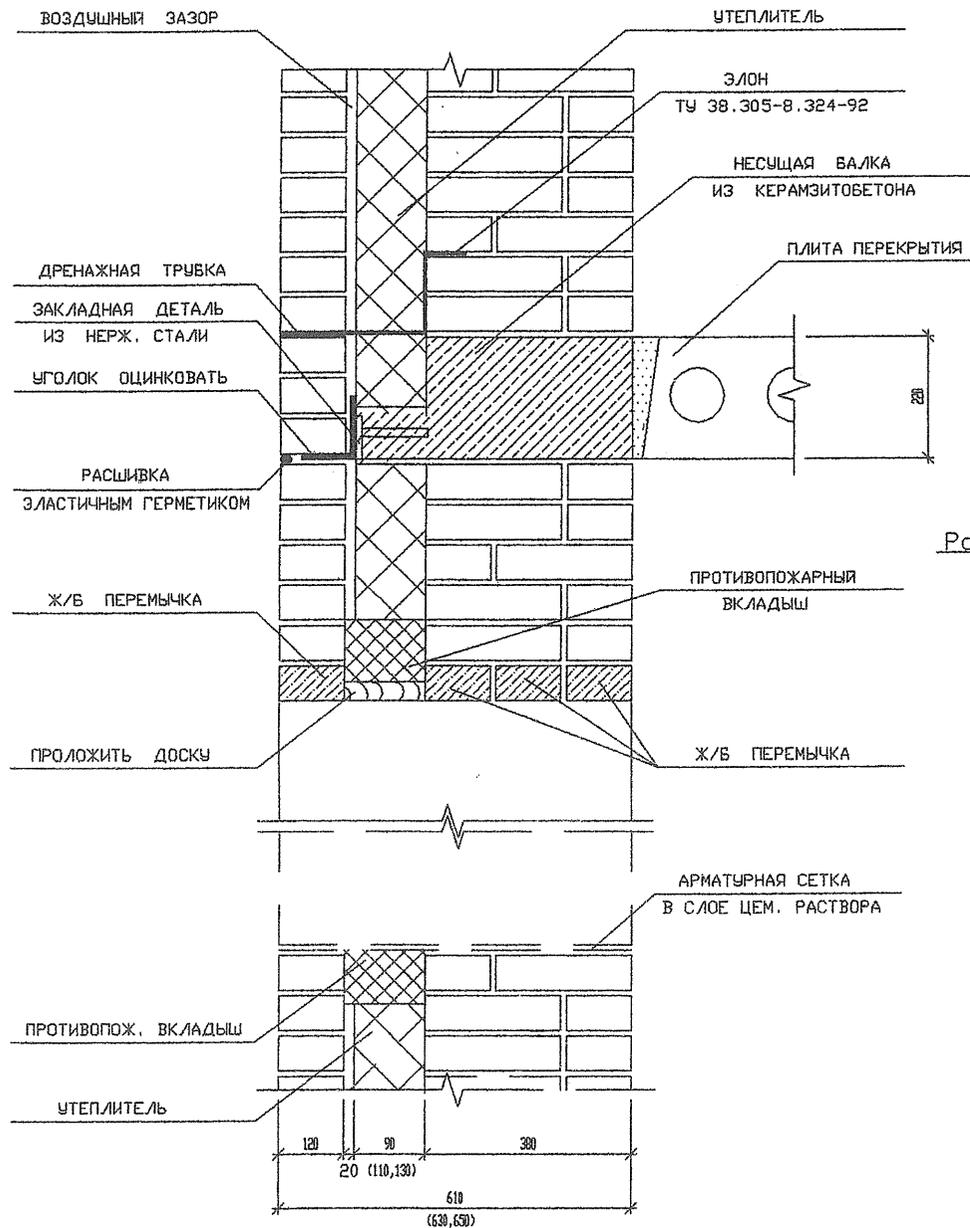
Гвозди забить в доску, а затем уложить их в растворные швы.



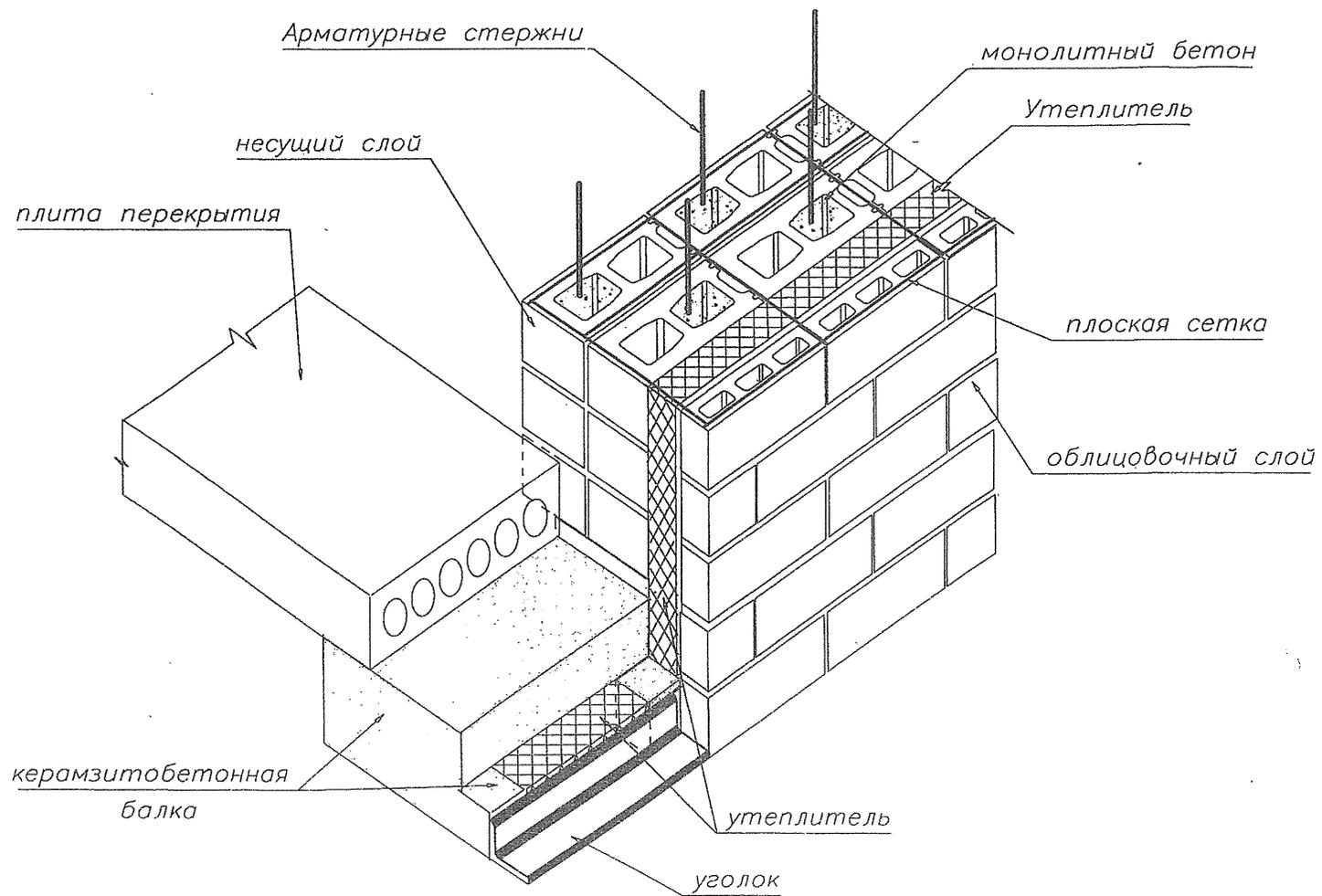


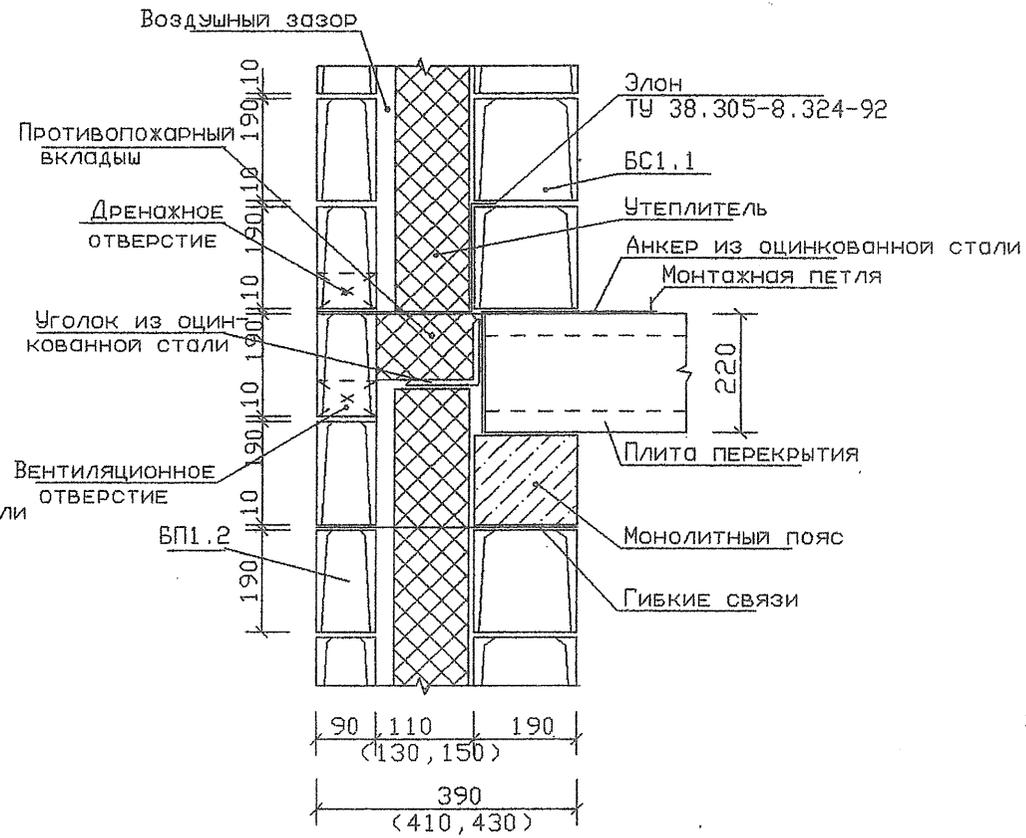
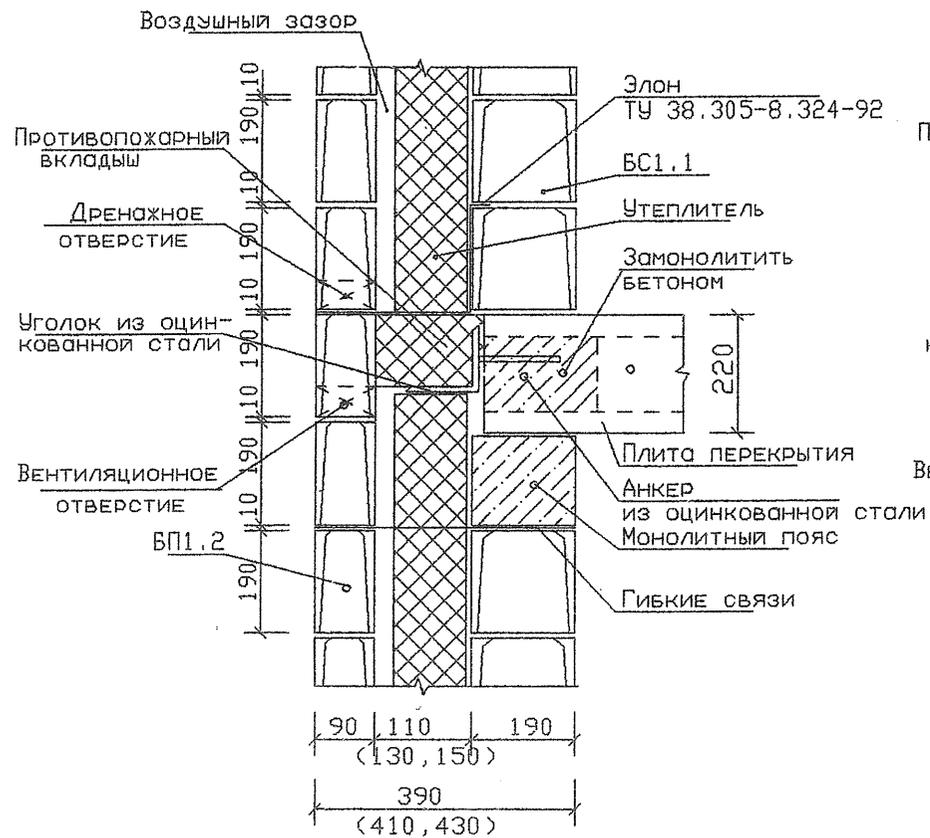


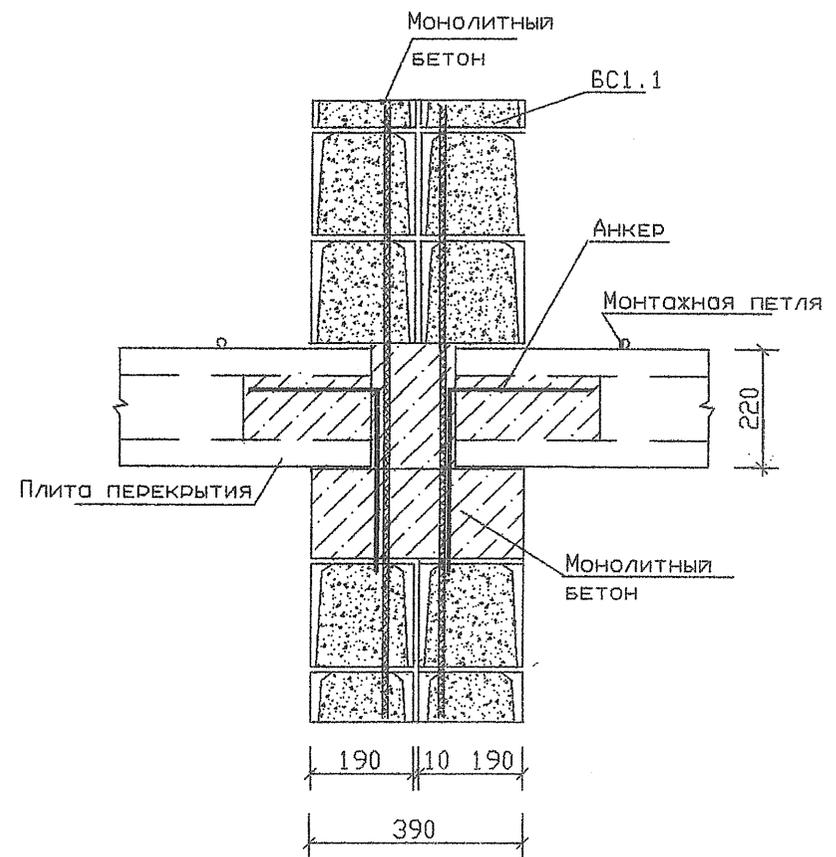
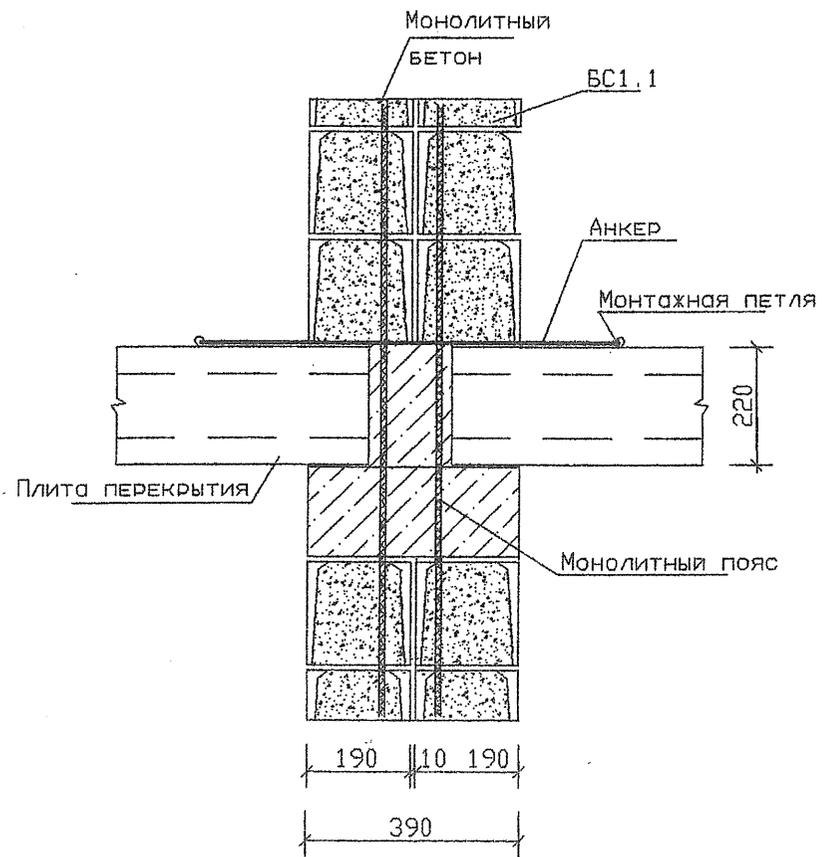
Примечание: Данный узел разработан для варианта стены с утеплителем без воздушной прослойки



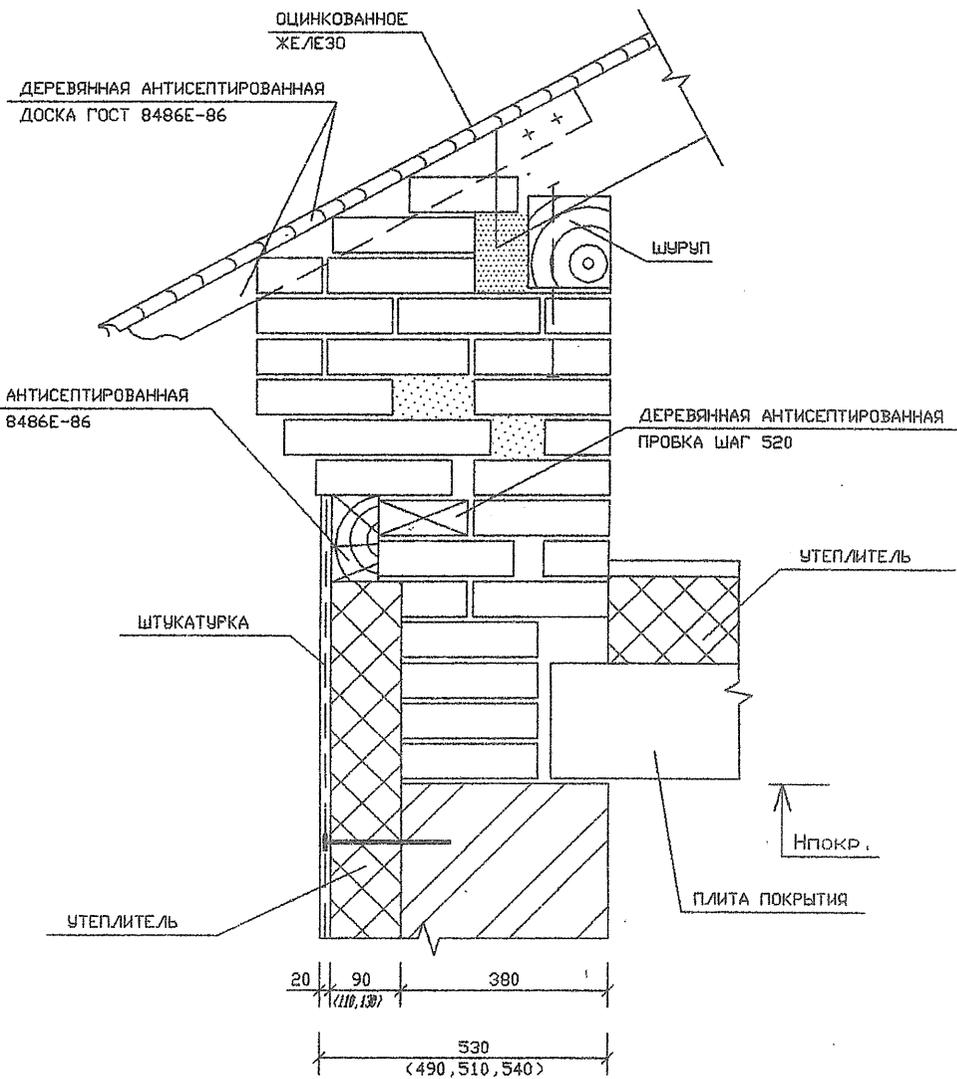
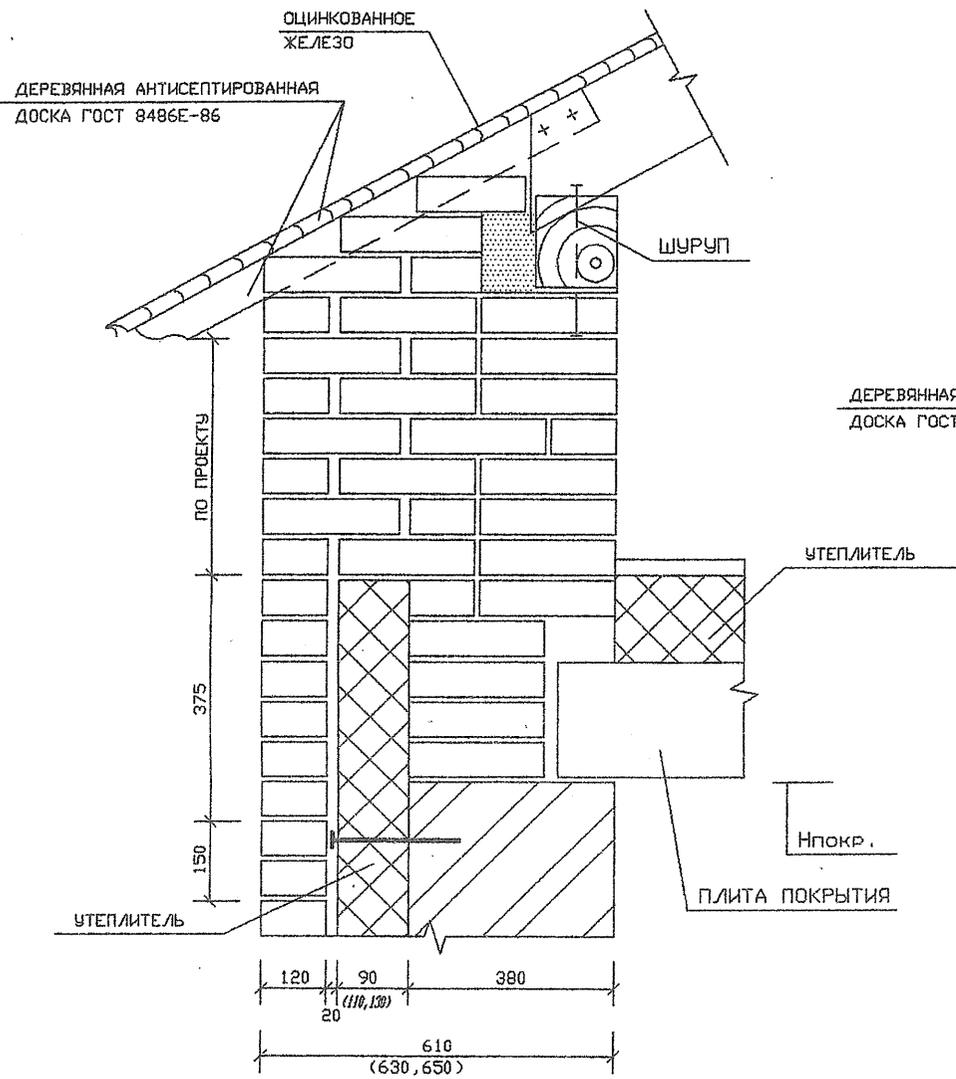
Отпирание облицовки через уголок на керамзитобетонную балку.



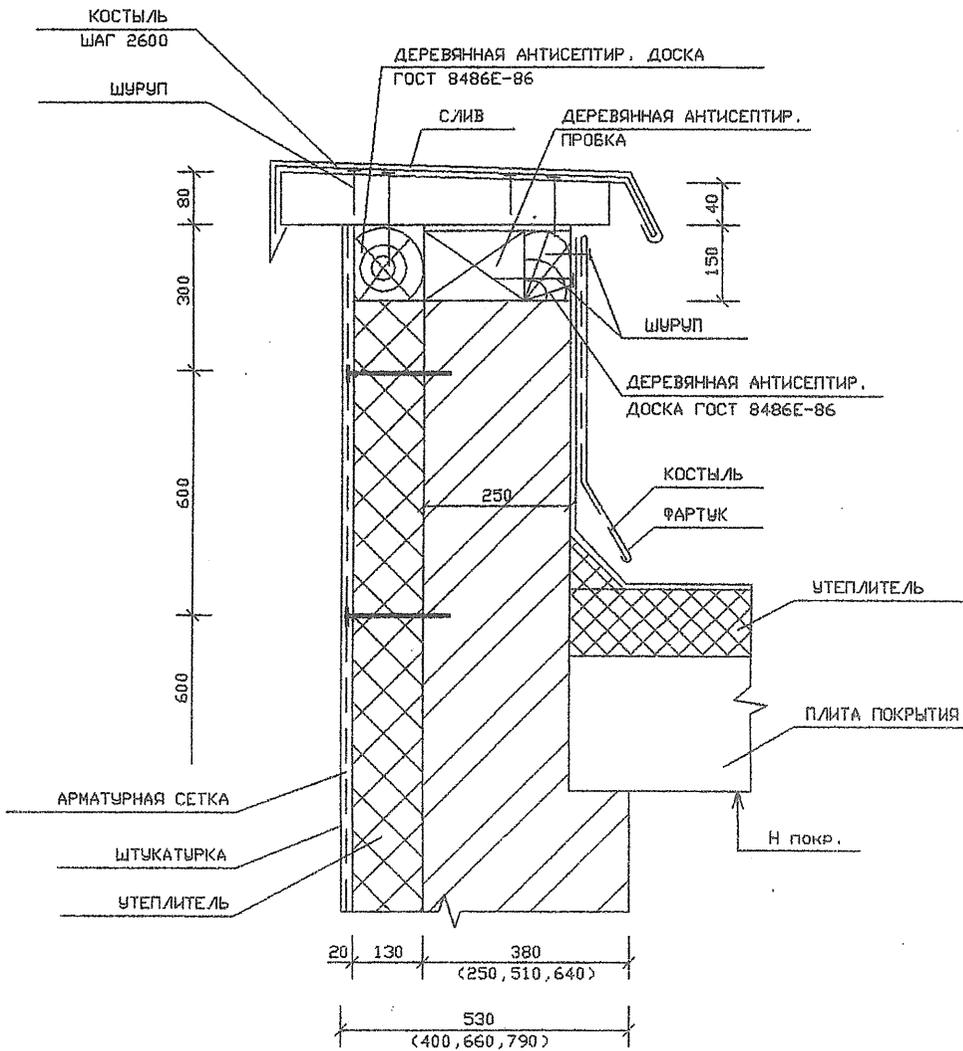
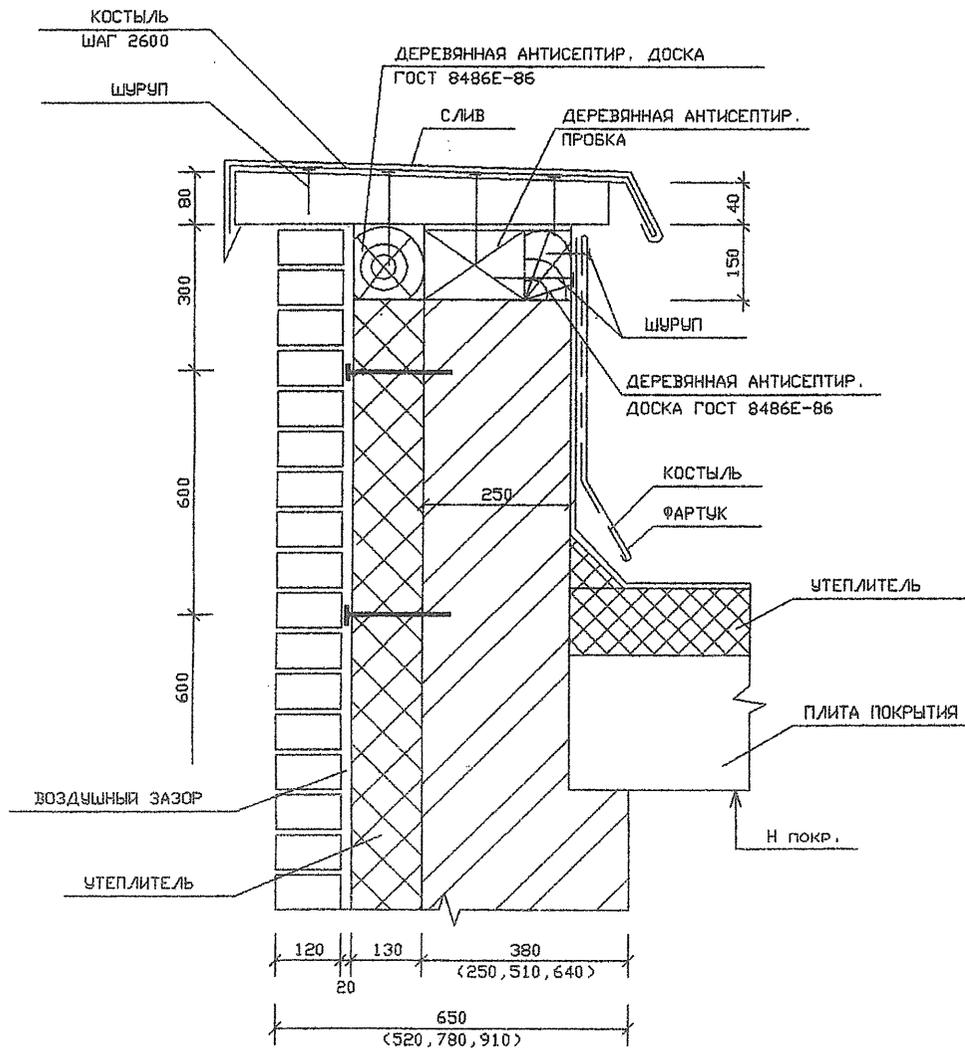




Сопряжение плит перекрытий с внутренними стенами.



Сопряжение стены с кровлей.



Сопряжение стены с парапетом.